



LAW OFFICES  
**SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC**

2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W.  
 WASHINGTON, DC 20037-3213  
 TELEPHONE (202) 293-7060  
 FACSIMILE (202) 293-7860  
[www.sughrue.com](http://www.sughrue.com)

*HJ*

U.S. PRO  
09/712921  
11/16/00  
JC598

November 16, 2000

BOX PATENT APPLICATION,  
 Assistant Commissioner for Patents  
 Washington, D.C. 20231

Re: Masahiro ARAI  
 CLOCK SIGNAL TRANSMITTING SYSTEM, DIGITAL SIGNAL  
 TRANSMITTING SYSTEM, CLOCK SIGNAL  
 TRANSMITTING METHOD, AND  
 DIGITAL SIGNAL TRANSMITTING METHOD  
 Our Ref. Q61788

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including 46 sheets of the specification, claims, 24 sheets of formal drawings, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney. Also enclosed is the Information Disclosure Statement with form PTO-1449 and references.

The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	38	-	20	=	18	x	\$18.00	=	\$324.00
Independent claims	2	-	3	=		x	\$80.00	=	\$0.00
Base Fee									\$710.00
<b>TOTAL FILING FEE</b>								<b>\$1034.00</b>	
Recordation of Assignment								\$40.00	
<b>TOTAL FEE</b>								<b>\$1074.00</b>	

Checks for the statutory filing fee of \$1034.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from November 17, 1999 based on Japanese Application No. 327198/1999. The priority document is enclosed herewith.

Respectfully submitted,  
**SUGHRUE, MION, ZINN,**  
**MACPEAK & SEAS, PLLC**  
 Attorneys for Applicant

By: *J. Frank Osha*  
 J. Frank Osha  
 Registration No. 24,625

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

M. ARAI

11/16/00

Q61788

10f1



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載され  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年11月17日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第327198号

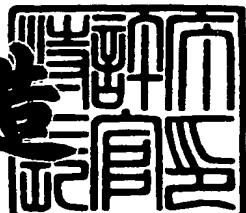
出願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社

2000年 7月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3056128

【書類名】 特許願  
【整理番号】 66206085  
【提出日】 平成11年11月17日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 1/68  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
【氏名】 新井 雅裕  
【特許出願人】  
【識別番号】 000004237  
【氏名又は名称】 日本電気株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100065385  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山下 穂平  
【電話番号】 03-3431-1831  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 010700  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9001713  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クロック信号伝送方式及びデジタル信号伝送方式並びにクロック信号伝送方法及びデジタル信号伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の制御信号及び前記第1の制御信号の同期情報を有する第2の制御信号を生成する制御回路と、

前記第1の制御信号を基に周期的に変化する第1の参照電圧を生成する第1の参照電圧発生回路と、

前記第2の制御信号を基に周期的に変化する第2の参照電圧を生成する第2の参照電圧発生回路と、

原クロック信号と前記第1の参照電圧とを比較して伝送クロック信号を生成する第1の比較器と、

前記伝送クロック信号と前記第2の参照電圧とを比較して復元クロック信号を生成する第2の比較器と、

を備えることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項2】 請求項1に記載のクロック信号伝送方式において、

前記第1の参照電圧発生回路が生成する前記第1の参照電圧と前記第2の参照電圧発生回路が生成する前記第2の参照電圧の総和が一定電圧であることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路が生成する前記第1の参照電圧と前記第2の参照電圧発生回路が生成する前記第2の参照電圧は共に同一の周期で周期的に変化することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、

前記第1の参照電圧発生回路は前記第1の参照電圧を前記原クロック信号の2倍の周波数で切り替え、前記第2の参照電圧発生回路は前記第2の参照電圧を前記原クロック信号の2倍の周波数で切り替えることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は送信側に備わることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項6】 請求項5に記載のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記原クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項7】 請求項5に記載のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記伝送クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項8】 請求項5に記載のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記原クロック信号及び前記伝送クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記原クロック信号の周期より低い周波数の前記第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路は、前記第1の制御信号と前記原クロック信号を基に前記第1の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項11】 請求項1乃至9のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路は、前記第1の制御信号と前記伝送クロック信号を基に前記第1の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項12】 請求項1乃至11のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記伝送クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項13】 請求項1乃至11のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記復

元クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項14】 請求項1乃至11のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、更に受信側に局部クロック信号を発生する局部発振器を備え、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記局部クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記復元クロック信号を基準信号として入力するPLL回路を更に備えることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項16】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記復元クロック信号を基準信号として入力するPLL回路を更に備え、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記PLL回路が outputするクロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項17】 請求項1乃至14のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記復元クロック信号を位相補償する位相補償回路を更に備えることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項18】 請求項1乃至17のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方式において、前記第1の制御信号と前記第2の制御信号とは同一であることを特徴とするクロック信号伝送方式。

【請求項19】 請求項1乃至18のいずれか1項に記載のクロック伝送方式と、

原データ信号と前記第1の参照電圧とを比較して伝送データ信号を生成する第3の比較器と、

前記伝送データ信号と前記第2の参照電圧とを比較して復元データ信号を生成する第4の比較器と、

を備えることを特徴とするディジタル信号伝送方式。

【請求項20】 第1の制御信号及び前記第1の制御信号の同期情報を有する第2の制御信号を生成するステップと、

前記第1の制御信号を基に周期的に変化する第1の参照電圧を生成するステップと、

前記第2の制御信号を基に周期的に変化する第2の参照電圧を生成するステップと、

原クロック信号と前記第1の参照電圧とを比較して伝送クロック信号を生成するステップと、

前記伝送クロック信号と前記第2の参照電圧とを比較して復元クロック信号を生成するステップと、

を有することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項21】 請求項20に記載のクロック信号伝送方法において、

前記第1の参照電圧と前記第2の参照電圧の総和が一定電圧であることを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項22】 請求項20又は21に記載のクロック信号伝送方法において、前記第1の参照電圧と前記第2の参照電圧は共に同一の周期で周期的に変化することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項23】 請求項20乃至22のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、

前記第1の参照電圧を前記原クロック信号の2倍の周波数で切り替え、前記第2の参照電圧を前記原クロック信号の2倍の周波数で切り替えることを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項24】 請求項20乃至23のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第1及び第2の制御信号を送信側で生成することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項25】 請求項24に記載のクロック信号伝送方法において、前記原クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項26】 請求項24に記載のクロック信号伝送方法において、前記伝送クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項27】 請求項24に記載のクロック信号伝送方法において、前記原クロック信号及び前記伝送クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項28】 請求項20乃至27のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第2の制御信号は前記原クロック信号より周波数が低いことを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項29】 請求項20乃至28のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第1の制御信号と前記原クロック信号を基に前記第1の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項30】 請求項20乃至28のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第1の制御信号と前記伝送クロック信号を基に前記第1の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項31】 請求項20乃至30のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第2の制御信号と前記伝送クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項32】 請求項20乃至30のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第2の制御信号と前記復元クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項33】 請求項20乃至30のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、更に受信側で局部クロック信号を発生するステップを有し、前記第2の制御信号と前記局部クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項34】 請求項20乃至33のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記復元クロック信号をPLL回路に基準信号として供給するステップを更に有することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項35】 請求項20乃至33のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記復元クロック信号をPLL回路に基準信号として供給するステップを更に有し、前記第2の制御信号と前記PLL回路が出力するクロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とするクロック信号伝送

方法。

【請求項36】 請求項20乃至33のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記復元クロック信号を位相補償するステップを更に有することを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項37】 請求項20乃至36のいずれか1項に記載のクロック信号伝送方法において、前記第1の制御信号と前記第2の制御信号とは同一であることを特徴とするクロック信号伝送方法。

【請求項38】 請求項20乃至37のいずれか1項に記載のクロック伝送方法の各ステップと、

原データ信号と前記第1の参照電圧とを比較して伝送データ信号を生成するステップと、

前記伝送データ信号と前記第2の参照電圧とを比較して復元データ信号を生成するステップと、

を有することを特徴とするデジタル信号伝送方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は伝送路を通る伝送ディジタル信号を原ディジタル信号より生成して、伝送ディジタル信号より原ディジタル信号を復元ディジタル信号として復元する方式及びその方法に関し、特に伝送ディジタル信号が生ずる電磁放射雑音を低減させる方式及びその方法に関する。ディジタル信号としては、クロック信号及びデータ信号があげられる。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

クロック信号の波形は、同一周波数の繰り返し波形であるため、クロック信号はクロック周波数及びその高調波の周波数において大きなスペクトラムを有し、伝送路で伝送されるクロック信号はこれらの周波数の電磁放射雑音を射出する。また、データ信号はクロック信号ほどは周期性がないが、例えば帯域圧縮された映像信号、音声信号は、エントロピーが高くなり、これに従い、周期性が高くな

り、クロック信号の1/2の周波数及びその高調波において大きなスペクトラムを有し、伝送路で伝送されるデータ信号は、これらの周波数の電磁補斜雜音を射出する。

【0003】

従来、一般に電磁放射雜音を抑制するためには、クロック信号やデータ信号の電圧振幅或いは電流振幅を小さくしたり、ECL等に見られるように差動伝送方式を採用したりしている。

【0004】

また、特開平9-289527号公報には、クロック信号に周波数変調をかけて、クロック信号から発生するスペクトラムの周波数を分散させ、電磁放射雜音を抑止する方法及び装置が開示されている。

【0005】

特開平9-289527号公報の方法及び装置では、原クロック信号に対してある周波数で周波数変調をかけて伝送クロック信号の周波数をダイナミックに変化させている。受信側では、PLLを用いて変調信号成分を除去し、原クロック信号を復元している。周波数変調された伝送クロック信号の周波数変化率としては±数%を想定している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

一般にPLLのロックレンジ及びキャプチャレンジは、数百ppmであるので、上述の特開平9-289527号公報の方法及び装置における数%の範囲の調整のためには従来のPLL回路が使用できず、より複雑な回路が必要になるという問題がある。

【0007】

本発明は、より簡易な回路で伝送路を通る伝送ディジタル信号から射出される電磁放射雜音を低減することを可能とするディジタル信号伝送方式及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によるクロック信号伝送方式は、第1の制御信号及び前記第1の制御信号の同期情報を有する第2の制御信号を生成する制御回路と、前記第1の制御信号を基に周期的に変化する第1の参照電圧を生成する第1の参照電圧発生回路と、前記第2の制御信号を基に周期的に変化する第2の参照電圧を生成する第2の参照電圧発生回路と、原クロック信号と前記第1の参照電圧とを比較して伝送クロック信号を生成する第1の比較器と、前記伝送クロック信号と前記第2の参照電圧とを比較して復元クロック信号を生成する第2の比較器と、を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

また、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路が生成する前記第1の参照電圧と前記第2の参照電圧発生回路が生成する前記第2の参照電圧の総和が一定電圧であることを特徴とする。

#### 【0010】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路が生成する前記第1の参照電圧と前記第2の参照電圧発生回路が生成する前記第2の参照電圧は共に同一の周期で周期的に変化することを特徴とする。

#### 【0011】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路は前記第1の参照電圧を前記原クロック信号の2倍の周波数で切り替え、前記第2の参照電圧発生回路は前記第2の参照電圧を前記原クロック信号の2倍の周波数で切り替えることを特徴とする。

#### 【0012】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は送信側に備わることを特徴とする。

#### 【0013】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記原クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号

を生成することを特徴とする。

【0014】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記伝送クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とする。

【0015】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記原クロック信号及び前記伝送クロック信号を基に前記第1及び第2の制御信号を生成することを特徴とする。

【0016】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記制御回路は前記原クロック信号の周期より低い周波数の前記第2の制御信号を生成することを特徴とする。

【0017】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路は、前記第1の制御信号と前記原クロック信号を基に前記第1の参照電圧を発生することを特徴とする。

【0018】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第1の参照電圧発生回路は、前記第1の制御信号と前記伝送クロック信号を基に前記第1の参照電圧を発生することを特徴とする。

【0019】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記伝送クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とする。

【0020】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記復元クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とする。

【0021】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、更に受信側に局部クロック信号を発生する局部発振器を備え、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記局部クロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とする。

【0022】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記復元クロック信号を基準信号として入力するPLL回路を更に備えることを特徴とする。

【0023】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記復元クロック信号を基準信号として入力するPLL回路を更に備え、前記第2の参照電圧発生回路は、前記第2の制御信号と前記PLL回路が出力するクロック信号を基に前記第2の参照電圧を発生することを特徴とする。

【0024】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記復元クロック信号を位相補償する位相補償回路を更に備えることを特徴とする。

【0025】

更に、本発明によるクロック信号伝送方式は、上記のクロック信号伝送方式において、前記第1の制御信号と前記第2の制御信号とは同一であることを特徴とする。

【0026】

本発明によるディジタル信号伝送方式は、上記のクロック伝送方式と、原データ信号と前記第1の参照電圧とを比較して伝送データ信号を生成する第3の比較器と、前記伝送データ信号と前記第2の参照電圧とを比較して復元データ信号を生成する第4の比較器と、を備えることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0028】

【実施形態1】

まず、実施形態1によるクロック信号伝送方式の構成を図1を参照して説明する。

【0029】

図1を参照すると、実施形態1によるクロック信号伝送方式は、クロック信号送信回路31と、クロック信号受信回路32を備える。

【0030】

クロック信号送信回路31は、第1及び第2の参照電圧16、17を周期的に変化させるために或いはこれらの同期をとるために使用される第1の制御信号14及び第2の制御信号15を生成する制御回路1と、第1の制御信号14に応じて第1の参照電圧を決定して出力する第1の参照電圧発生回路2と、原クロック信号11と第1の参照電圧16を入力し、両者を比較して周波数が周期的に変化する伝送クロック信号12を出力する比較器3とを備える。

【0031】

クロック信号受信回路32は、クロック信号送信回路31の制御回路1から出力された第2の制御信号15を伝送路33を介して受信して、第2の制御信号15に応じて第2の参照電圧17を決定して出力する第2の参照電圧発生回路4と、クロック信号送信回路31から伝送路33を介して伝送されてきて周波数が周期的に変化している伝送クロック信号12と第2の参照電圧発生回路4で発生した第2の参照電圧17とを入力し、両者を比較して基の單一周波数のクロック信号である復元クロック信号13を出力する比較器5とを備える。

【0032】

次に、実施形態1によるクロック信号伝送方式の動作を図1、2を参照して説明する。

【0033】

まず、クロック信号送信回路31の動作について説明する。

【0034】

第1の比較器3は、符号101で示すような波形の原クロック信号11を+側の入力端子に入力する。

#### 【0035】

第1の比較器3の一側の入力端子に入力する符号104で示すような波形の第1の参照電圧16は、第1の参照電圧発生回路2が発生する。ここでは、第1の参照電圧16の電圧をVT1、VT2、VT3、VT4、VT5の5種類とし、 $VT1 < VT2 < VT3 < VT4 < VT5$ とする。また、この第1の参照電圧は、第1の比較器3の+側の入力端子に入力する原クロック信号11の電圧振幅範囲内の電圧とする。この場合、原クロック信号11のHIGHレベルの電圧はVH1であり、LOWレベルの電圧はVL1であるので、 $VL1 < VT1 < VT2 < VT3 < VT4 < VT5 < VH1$ の関係が満たされる。

#### 【0036】

第1の比較器3に入力される第1の参照電圧16は、制御回路1によって選択される。制御回路1では、第1の参照電圧16が、VT1、VT2、VT3、VT4、VT5、VT4、VT3、VT2、VT1、VT2、VT3、……の順に原クロック信号11の論理レベルが変化する度に変化するように第1の制御信号14を生成する。第1の制御信号14によりその都度直接第1の参照電圧16を指定しても良いし、第1の参照電圧16の1周期或いは複数周期の間に一度だけ第1の制御信号14を制御回路1が生成し、第1の参照電圧発生回路2がこのような制御信号14に同期をとって第1の参照電圧16を自走的に切り替えるようにしても良い。後者の場合、第1の参照電圧発生回路2は必要に応じて第1の制御信号14に対する位相補正をする。

#### 【0037】

次に、第1の比較器3の動作を説明する。まず、第1の参照電圧発生回路2は第1の制御信号14に応じて第1の参照電圧16としてVT1を選択する。波形101に示すように、時刻T21において原クロック信号11の電圧がVT1に達すると、第1の比較器3は原クロック信号11がHIGHレベルになったと認識し、伝送クロック信号12の波形102を立ち上げる。次に第1の参照電圧発生回路2が第1の参照電圧16をVT2にしてから、時刻T22において原クロ

ック信号11がVT2になった時に第1の比較器3は伝送クロック信号12の波形102を立ち下げる。以降、順に第1の参照電圧発生回路2が波形104に示すように第1の参照電圧16を変化させると、第1の比較器4は波形102に示すような伝送クロック信号12を出力する。波形102は、周波数が周期的に変化する。周波数の変化量と変化周期は、原クロック信号11の周期と第1の参照電圧16の分解能によって決まる。

## 【0038】

次に、クロック信号受信回路32の動作について説明する。

## 【0039】

クロック信号受信回路32は、クロック信号送信回路31から伝送路33を介して送信されてきた伝送クロック信号12を第2の比較器5の+側の入力端子に入力する。

## 【0040】

第2の比較器5が-側の入力端子に入力する波形105で示す第2の参照電圧17は、第2の参照電圧発生回路4が発生する。ここでは、第2の参照電圧17をVT11、VT12、VT13、VT14、VT15の5種類とし、 $VT11 < VT12 < VT13 < VT14 < VT15$ とする。また、第2の参照電圧17は、第2の比較器5に入力される伝送クロック信号12の電圧振幅範囲内の電圧とする。この場合、伝送クロック信号12のHIGHレベルの電圧はVH2であり、LOWレベルの電圧はVL2であるので、 $VL2 < VT11 < VT12 < VT13 < VT14 < VT15 < VH2$ の関係が満たされる。クロック信号送信回路31での第1の参照電圧16の電圧レベルの数とクロック信号受信回路32での第2の参照電圧17の電圧レベルの数は同じにして、また、後述するように同期させる。

## 【0041】

クロック信号送信回路31の制御回路1は、クロック信号送信回路31での第1の参照電圧16の同期情報を第2の制御信号15によりクロック信号受信回路32の第2の参照電圧発生回路4へ送る。なお、第1の参照電圧16の位相は第1の制御信号14で指定しているので、第2の制御信号15は、第1の制御信号

14の同期情報も有している。

#### 【0042】

例えば、第1の制御信号14を第1の参照電圧発生回路2に第1の参照電圧16をその都度指定するようなものにして、他方で、第1の参照電圧がVT1からVT2に変化する際に制御回路1が第2の参照電圧発生回路4に第2の制御信号15を送るようにしてよい。この際、第2の参照電圧発生回路4は、第2の制御信号15に同期をとて第2の参照電圧17を自走的に切り替える。また、第2の参照電圧発生回路4は必要に応じて第2の制御信号15に対する位相補正をする。

#### 【0043】

制御回路1が第1の参照電圧発生回路2へ送る第1の制御信号14は、電磁放射雑音の観点から見ると原クロック信号11の倍の周波数であってもよいが、制御回路1が第2の参照電圧発生回路2へ送る第2の制御信号15の周波数は、電磁放射雑音の観点から見ると原クロック信号11の周波数よりも低くする必要がある。また、第2の制御信号15は、立ち上がりのタイミング又は立ち下がりのタイミングのみに情報を有せばよく、第2の制御信号15のデューティは電磁放射雑音を低減する観点から定められる。

#### 【0044】

但し、第1の制御信号14と第2の制御信号15を共通の制御信号として、制御回路1が第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の1周期或いは複数周期の間に一度だけこの共通の制御信号を生成し、第1の参照電圧発生回路2及び第2の参照電圧発生回路4に出力するようにしても良い。この際、第1の参照電圧発生回路2と第2の参照電圧発生回路4は、共通の制御信号に同期をとりながら、予め定めた参照電圧のシーケンスに従って自走的に動作する。

#### 【0045】

クロック信号送信回路31での第1の参照電圧とクロック信号受信回路32での第2の参照電圧の関係に関しては、VT1とVT15、VT2とVT14、VT3とVT13、VT4とVT12、VT5とVT11が対応するようにする。つまり、クロック信号送信回路31での最も低い第1の参照電圧16をクロック

信号受信回路32の最も高い第2の参照電圧V7に対応させ、以下、順に第1の参照電圧V6の低いものと第2の参照電圧V7の高いものとを対応させる。このように対応付けることにより、 $VT1 + VT15 = VT2 + VT14 = VT3 + VT13 = VT4 + VT12 = VT5 + VT11$ 一定電圧の関係が満たされる。第2の参照電圧V7は、VT15、VT14、VT13、VT12、VT11、VT12、VT13、VT14、VT15、VT14、VT13、……の順に原クロックの論理レベルの変化に伴って順に変化する。

#### 【0046】

次に、図2を参照して第2の比較器5の動作を説明する。まず、クロック信号送信回路31から第1の参照電圧としてVT1が選択されたときの伝送クロック信号12が伝送されてくる。この時、クロック信号受信回路32での第2の参照電圧としては、第2の参照電圧発生回路4によりVT15が選択されているので、時刻T31において伝送クロック信号12の波形102がVT15に達すると、第2の比較器5は伝送クロック信号12がHIGHレベルになったと認識し、復元クロック信号13の波形103を立ち上げる。次に、第2の参照電圧発生回路4は制御信号14を基に参照電圧をVT14にする。その後、第1の参照電圧V6をVT2にしたときの伝送クロック信号12が伝送されると、時刻T32において伝送クロック信号12の電圧がVT14まで下がった時に復元クロック信号13の波形103を立ち下げる。以降、波形105に示すように順に第2の参照電圧V7を変化させると、第2の比較器5からは、波形103に示すような復元クロック信号13が出力される。復元クロック信号13の波形の各周期（隣接する立ち上がり間の期間、隣接する立ち下がり間の期間）及びデュティは、原クロック信号11の対応する位置の周期及びデュティと同じである。すなわち、クロック信号受信回路32において原クロック信号11の有する波形101と同一の波形103を有する復元クロック信号13が得られる。

#### 【0047】

なお、変化周期内における第1及び第2の参照電圧V6、V7についての選択の推移は、参照電圧発生回路2、参照電圧発生回路4との間で整合性がとれていれば、いかなるものであってもよい。上記の説明では第1及び第2の参照電圧1

6、17は、クロック信号が変化する度に変化するましたが、クロック信号の変化が数回あるたびに変化するようにしても良い。

#### 【0048】

次に、本実施形態の各ブロックの動作について、図3～7のフローチャートを参照して説明する。

#### 【0049】

まず、制御回路1の動作について図3を参照して説明する。

#### 【0050】

まず、ステップS101で、計時の単位となる $\Delta T_1$ 、第1の制御信号14を出力する周期 $T_C$ 、第2の制御信号の周期の第1の制御信号14に対する比率 $N_C$ を設定する。次に、ステップS102で、第2の制御信号15の周期を制御するための変数Nをゼロとする。次に、ステップS103で、第1の制御信号14の周期を制御するための変数Tをゼロにする。次に、ステップS104で、Tに $\Delta T_1$ を加算する。次に、分岐S105で、Tが $T_C$ 以上となったか否かを判断し、そうであればステップS106に進み第1の制御信号14を出力する。分岐S105の判断結果が否であればステップS104に戻る。ステップS106からは、ステップS107に進みNを1だけインクリメントする。次に、分岐S108でNが $N_C$ となったか否かを判断し、そうであればステップS109に進み第2の制御信号15を出力する。分岐S108の判断結果が否であればステップS103に戻る。ステップS109からは、ステップS110に進みNをゼロにリセットして、ステップS103に戻る。なお、 $T_C$ の値は、自然数nとクロック信号の周期 $T_{CLK}$ を用いて、 $T_C = n \times (T_{CLK} / 2)$ と表される。また、ステップS101で $N = 1$ とすれば、第1の制御信号14と第2の制御信号15は周期が等しくなる。

#### 【0051】

次に、第1の参照信号発生回路2の動作について図4を参照して説明する。

#### 【0052】

まず、ステップS201で、計時の単位となる $\Delta T_2$ を設定する。つぎに、ステップS202で、第1の参照電圧16を進める時刻を制御するための変数Tを

ゼロにする。次に、分岐S203で、第1の制御信号14が入力されたか否かを判断し、そうであればステップS207に進み第1の参照電圧16にVT1を設定する。分岐S203の判断結果が否であれば、ステップS204に進み、Tに $\Delta T_2$ を加算する。次に、分岐S205で、Tが $T_{CLK}/2$ 以上となったか否かを判定し、そうであればステップS206に進み第1の参照電圧16をシーケンス中の次の電圧に進めて、ステップS202に戻る。分岐S205の判断結果が否である場合にはステップS203に戻る。

#### 【0053】

次に、第2の参照信号発生回路4の動作について図5を参照して説明する。

#### 【0054】

まず、ステップS301で、計時の単位となる $\Delta T_4$ を設定する。つぎに、ステップS302で、第2の参照電圧17を進める時刻を制御するための変数Tをゼロにする。次に、分岐S303で、第2の制御信号15が入力されたか否かを判断し、そうであればステップS307に進み第2の参照電圧16にVT11を設定する。分岐S303の判断結果が否であれば、ステップS304に進み、Tに $\Delta T_4$ を加算する。次に、分岐S305で、Tが $T_{CLK}/2$ 以上となったか否かを判定し、そうであればステップS306に進み第2の参照電圧17をシーケンス中の次の電圧に進めて、ステップS302に戻る。分岐S305の判断結果が否である場合にはステップS303に戻る。

#### 【0055】

次に、第1の比較器4の動作について図6を参照して説明する。

#### 【0056】

まず、分岐S401で原クロック信号11の電圧が第1の参照電圧16以上であるか否かを判定し、そうであればステップS402に進み、そうでなければステップS403に進む。ステップS402では、伝送クロック信号12の論理レベルをHIGHにしてステップS401に戻る。ステップS403では、伝送クロック信号12の論理レベルをLOWにしてステップS401に戻る。

#### 【0057】

次に、第2の比較器5の動作について図7を参照して説明する。

## 【0058】

まず、分岐S501で伝送クロック信号12の電圧が第2の参照電圧17以上であるか否かを判定し、そうであればステップS502に進み、そうでなければステップS503に進む。ステップS502では、復元クロック信号13の論理レベルをHIGHにしてステップS501に戻る。ステップS503では、復元クロック信号13の論理レベルをLOWにしてステップS501に戻る。

## 【0059】

## 【実施形態2】

図8に示す実施形態2においては、制御回路1は、原クロック信号11を入力し、原クロック信号11の波形のレベルが電圧VH1になるタイミング及び電圧VL1になるタイミングを検出し、これらの検出タイミングをもとに第1の制御信号14及び第2の制御信号15を生成する。これは原クロック信号11が変化したならば、順次第1の参照電圧及び第2の参照電圧17を変化させても良いという原理に基づくものである。第1の制御信号14は、原クロック信号11の波形のレベルが電圧VH1又は電圧VL1になる度に出力してもよいし、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようにしてもよい。第2の制御信号15は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようとする。第1の制御信号14及び第2の制御信号15とを共通とし、この共通制御信号を、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようにしてもよい。

## 【0060】

つぎに、図9、10を参照して、実施形態2による制御回路1の構成及び動作について説明する。

## 【0061】

原クロック信号11の波形のレベルが電圧VH1になるタイミング及び電圧VL1になるタイミングは、例えば図9(a)に示す回路にその入力信号として原クロック信号12を供給して変化検出信号がHIGHとなるタイミングをみるとことにより検出できる。なお、図9(a)に示す回路の入力信号と変化検出信号の

波形を図9 (b) に示す。

### 【0062】

図10を参照すると、まず、ステップS601で、第1の制御信号14の周期のクロック信号の周期に対する比率の指標 $M_C$ と第2の制御信号制御信号15の周期の第1の制御信号15の周期に対する比率 $N_C$ を設定する。次に、ステップS602で、第1の制御信号14の周期を制御するための変数Nをゼロにする。次に、ステップS603で、第2の制御信号15の周期を制御するための変数Mをゼロにする。次に、分岐S604で図9の回路から変化検出信号が出力されたか否かを判断し、そうであればステップ605に進み、そうでなければ分岐S604に戻る。ステップ605では、Mを1だけインクリメントする。次に、ステップS606でMが $M_C$ となったか否かを判断し、そうであればステップ607に進み、そうでなければ分岐S604に戻る。ステップS607では第1の制御信号S607を出力する。次に、ステップS608でNを1だけインクリメントする。次に、分岐S609でNが $N_C$ となったか否かを判断し、そうであればステップS610に進み、そうでなければステップS603に戻る。ステップS610では、第2の制御信号を出力する。次に、ステップS611でNをゼロにして、ステップS603に戻る。

### 【0063】

#### 【実施形態3】

図11に示す実施形態3においては、制御回路1は、伝送クロック信号12を入力し、伝送クロック信号12の波形のレベルが電圧VH2になるとき及び電圧VL2になるタイミングを検出し、これらの検出タイミングをもとに第1の制御信号14及び第2の制御信号15を生成する。これは伝送クロック信号12が変化した時に、第2の参照電圧17を変化させても良く、この時に第1の参照電圧を変化させても遅くないという原理に基づくものである。第1の制御信号14は、伝送クロック信号12の波形のレベルが電圧VH2又は電圧VL2になる度に出力してもよいし、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようにしても良い。第2の制御信号15は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だ

け出力するようにする。第1の制御信号14及び第2の制御信号15とを共通とし、この共通制御信号を、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようにしてもよい。

#### 【0064】

実施形態3による制御回路1の構成及び動作は、図9、10を参照して説明した実施形態2のものと同様であるので重複する説明は省略する。

#### 【0065】

#### 【実施形態4】

図12に示す実施形態4においては、制御回路1は、原クロック信号11及び伝送クロック信号12を入力し、原クロック信号11の波形のレベルが電圧VH1になるとき及び電圧VL1になるタイミングを検出し、これらの検出タイミングをもとに第1の制御信号14を生成し、伝送クロック信号12の波形のレベルが電圧VH2になるとき及び電圧VL2になるタイミングを検出し、これらの検出タイミングをもとに第2の制御信号14を生成する。これは原クロック信号11が変化した時に、第1の参照電圧16を変化させても良く、伝送クロック信号12が変化した時に、第2の参照電圧16を変化させても良いという原理に基づくものである。第1の制御信号14は、伝送クロック信号12の波形のレベルが電圧VH2又は電圧VL2になる度に出力してもよいし、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようにしても良い。第2の制御信号15は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の変化の1又は2以上の周期に一度だけ出力するようにする。

#### 【0066】

実施形態4による上記の制御回路1の構成及び動作は、図9、10を参照して説明した実施形態2のものと同様であるので重複する説明は省略する。

#### 【0067】

また、制御回路1は、原クロック信号11の論理レベルと伝送クロック信号12の論理レベルが一致したタイミングを利用して第1の制御信号14及び第2の制御信号15を生成しても良い。この場合、第1の制御信号14と第2の制御信号15を実施形態2、3の場合と同様に共通としても良い。

【0068】

【実施形態5】

図13に示す実施形態5は、第2の比較器5の出力する復元クロック信号13を参照信号として入力するPLL6を付加することにより、クロック信号受信回路32をクロック信号受信回路32Bに変更したものである。実施形態2は、更にクロックの周波数精度が求められる際に用いる。実施形態1で周波数精度をある程度の範囲にしているので、ここで使用するPLL回路6としては従来のPLL回路を使用することができ、数%程度の周波数変動を補正する複雑なPLL回路を用いずに目的とする高精度な復元クロック信号を得ることができるという効果が奏される。

【0069】

【実施形態6】

更に、原クロック信号11と復元クロック信号13とは位相差を有するので、復元クロック信号13のデータ信号（不図示）に対する位相を原クロック信号11のデータ信号（不図示）に対する位相に戻すために、図14に示すように、実施形態1に基づき、位相補償回路7を第2の比較回路5の後段に付加しても良い。

【0070】

【実施形態7】

実施形態6と同様の目的で、図15に示すように、実施形態5に基づき、位相補償回路7を第2の比較回路5とPLL6の間に挿入しても良い。

【0071】

【実施形態8】

実施形態6と同様の目的で、図16に示すように、実施形態5に基づき、位相補償回路7をPLL6の後段に付加しても良い。

【0072】

【実施形態9】

図17に示す実施形態10では、制御回路1は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の1又は2以上の周期に1度だけ第1の制御信号14を第1の参

照電圧発生回路2に出力し、第1の参照電圧発生回路2は、原クロック信号11と第1の制御信号14を入力し、原クロック信号11をクロック信号として利用し、第1の制御信号14を位相同期信号として利用する内蔵のフライホイル回路を利用して、第1の参照電圧16を生成する。

#### 【0073】

実施形態9による第1の参照電圧発生回路2の動作を図18を参照して説明する。

#### 【0074】

図18を参照すると、まず、分岐S701で第1の制御信号14が入力されたか否かを判断し、そうであればステップS704に進み、第1の参照電圧をVT1にする。分岐S701の判定結果が否であれば、分岐S702で変化検出信号が第1の参照電圧発生回路2が有する図9に示す回路と同様な回路から出力されたか否かを判断し、そうであればステップS703に進み、第1の参照電圧をシーケンス中の次の電圧に進める。分岐S702の判定結果が否であれば分岐S701に戻る。

#### 【0075】

#### 【実施形態10】

図19に示す実施形態10では、制御回路1は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の1又は2以上の周期に1度だけ第1の制御信号14を第1の参照電圧発生回路2に出力し、第1の参照電圧発生回路2は、伝送クロック信号11と第1の制御信号14を入力し、伝送クロック信号12をクロック信号として利用し、第1の制御信号14を位相同期信号として利用する内蔵のフライホイル回路を利用して、第1の参照電圧16を生成する。

#### 【0076】

実施形態10による第1の参照電圧発生回路2の動作は、図18を参照して説明した実施形態9のものと同様であるので、重複する説明は省略する。

#### 【0077】

#### 【実施形態11】

図20に示す実施形態11では、制御回路1は、第1の参照電圧16及び第2

の参照電圧17の1又は2以上の周期に1度だけ第2の制御信号15を第2の参照電圧発生回路2に出力し、第2の参照電圧発生回路2は、伝送クロック信号12と第2の制御信号15を入力し、伝送クロック信号12をクロック信号として利用し、第2の制御信号15を位相同期信号として利用する内蔵のフライホイル回路を利用して、第2の参照電圧17を生成する。

## 【0078】

実施形態11による第2の参照電圧発生回路4の動作は、図18を参照して説明した実施形態9による第1の参照電圧発生回路2の動作と同様であるので、重複する説明は省略する。

## 【0079】

## [実施形態12]

図21に示す実施形態12では、制御回路1は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の1又は2以上の周期に1度だけ第2の制御信号15を第2の参照電圧発生回路2に出力し、第2の参照電圧発生回路2は、復元クロック信号13と第2の制御信号15を入力し、復元クロック信号13をクロック信号として利用し、第2の制御信号15を位相同期信号として利用する内蔵のフライホイル回路を利用して、第2の参照電圧17を生成する。

## 【0080】

実施形態12による第2の参照電圧発生回路4の動作は、図18を参照して説明した実施形態9による第1の参照電圧発生回路2の動作と同様であるので、重複する説明は省略する。

## 【0081】

## [実施形態13]

図22に示す実施形態13では、制御回路1は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の1又は2以上の周期に1度だけ第2の制御信号15を第2の参照電圧発生回路2に出力し、局部発振器8は局部クロック信号18を第2の参照電圧発生回路17に出力し、第2の参照電圧発生回路2は、局部クロック信号18と第2の制御信号15を入力し、局部クロック信号18をクロック信号として利用し、第2の制御信号15を位相同期信号として利用する内蔵のフライホイル

回路を利用して、第2の参照電圧17を生成する。

#### 【0082】

実施形態13による第2の参照電圧発生回路4の動作は、図18を参照して説明した実施形態9による第1の参照電圧発生回路2の動作と同様であるので、重複する説明は省略する。

#### 【0083】

##### 【実施形態14】

図23に示す実施形態14では、制御回路1は、第1の参照電圧16及び第2の参照電圧17の1又は2以上の周期に1度だけ第2の制御信号15を第2の参照電圧発生回路2に出力し、第2の参照電圧発生回路2は、復元クロック信号13Bと第2の制御信号15を入力し、復元クロック信号13Bをクロック信号として利用し、第2の制御信号15を位相同期信号として利用する内蔵のフライホイル回路を利用して、第2の参照電圧17を生成する。

#### 【0084】

実施形態14による第2の参照電圧発生回路4の動作は、図18を参照して説明した実施形態9による第1の参照電圧発生回路2の動作と同様であるので、重複する説明は省略する。

#### 【0085】

##### 【実施形態15】

実施形態2乃至4、実施形態9乃至10及び実施形態11乃至14は、自由に組み合わせることができ、これらの組み合わせにより $3 \times 2 \times 4 = 24$ 通りの実施形態を実現することが可能である。

#### 【0086】

##### 【実施形態16】

実施形態16によるディジタル信号伝送方式の構成を図24に示す。図24を参照すると、実施形態16は、図1に示す実施形態1にデータ信号の伝送のための第3の比較器9と第4の比較器10を追加したものである。第3の比較器9は、第1の参照電圧16と原データ信号21を入力し、両者を比較して、比較結果を伝送データ信号22として出力する。第4の比較器10は、第2の参照電圧1

7と伝送データ信号22を入力し、両者を比較して、比較結果を復元データ信号23として出力する。

#### 【0087】

図25は、本実施形態における原データ信号21の波形201、伝送データ信号22の波形202、復元データ信号23の波形203、第1の参照電圧16の波形104及び第2の参照電圧17の波形105を示すタイミング図である。図25を参照すると、立ち上がりのタイミングと立ち下がりのタイミングが一致している原データ信号21と第1の参照電圧16を基に生成された伝送データ信号22の立ち下がりのタイミングと立ち下がりのタイミングは一致しなくなるが、伝送データ信号22と第2の参照電圧17を基に生成された復元データ信号23の立ち上がりのタイミングと立ち下がりのタイミングは一致するようになる。

#### 【0088】

すなわち、原データ信号21の立ち上がりに対しては時刻T21、T23、T25、T27、T29で伝送データ信号22が立ち上がり、伝送データ信号22の立ち上がりに対しては、時刻T31、T33、T35、T37、T39で復元データ信号23が立ち上がる。一方、原データ信号の立ち下がりに対しては、時刻T41、T23、T43、T27、T45で伝送データ信号22が立ち下がり、伝送データ信号22の立ち下がりに対しては、時刻T31、T33、T35、T37、T39で復元データ信号が立ち下がる。従って、原データ信号21の立ち上がりに対応する復元データ信号23の立ち上がりと原データ信号21の立ち下がりに対応する復元データ信号の立ち下がりはタイミングが一致する。

#### 【0089】

従って、復元データ信号23は、原データ信号21と比較して、位相は遅れるが、波形は一致し、復元データ信号23からは、伝送データ信号22におけるジッタが除かれている。

#### 【0090】

なお、実施形態16に実施形態2乃至15を適用することが可能であるのはいうまでもない。

#### 【0091】

**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、第1の比較器に原クロック信号と周期的に変化する第1の参照電圧を入力することにより、クロック信号の立ち上がりおよび立ち下がり時刻に応じて伝送クロック信号の周波数を周期的に変化させることができ、伝送クロック信号の伝送時に生じる電磁放射雑音を低減することができるという効果が奏される。データ信号についても同様である。

**【0092】**

また、伝送クロック信号送信元での制御信号の同期情報をクロック信号受信回路に伝送し、その同期情報を基に受信側での第2の参照電圧を周期的に変化させることによって、周波数が周期的に変化している伝送クロック信号を單一周波数の復元クロック信号に戻すことができる効果が奏される。データ信号についても同様である。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施形態1によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

**【図2】**

本発明の実施形態1によるクロック信号伝送方式の動作を示すタイミング図である。

**【図3】**

本発明の実施形態1による制御回路1の動作を示すフローチャートである。

**【図4】**

本発明の実施形態1による第1の参照信号発生回路2の動作を示すフローチャートである。

**【図5】**

本発明の実施形態1による第2の参照信号発生回路4の動作を示すフローチャートである。

**【図6】**

本発明の実施形態1による第1の比較器3の動作を示すフローチャートである

【図7】

本発明の実施形態1による第2の比較器5の動作を示すフローチャートである

【図8】

本発明の実施形態2によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図9】

本発明の実施形態2による制御回路1が内蔵する変化検出信号発生回路の一例をしめす回路図である。

【図10】

本発明の実施形態2による制御回路1の動作を示すフローチャートである。

【図11】

本発明の実施形態3によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図12】

本発明の実施形態4によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図13】

本発明の実施形態5によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図14】

本発明の実施形態6によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図15】

本発明の実施形態7によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図16】

本発明の実施形態8によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

る。

【図17】

本発明の実施形態9によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図18】

本発明の実施形態9による第1の参照電圧発生回路2の動作を示すフローチャートである。

【図19】

本発明の実施形態10によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図20】

本発明の実施形態11によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図21】

本発明の実施形態12によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図22】

本発明の実施形態13によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図23】

本発明の実施形態14によるクロック信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図24】

本発明の実施形態16によるデジタル信号伝送方式の構成を示すブロック図である。

【図25】

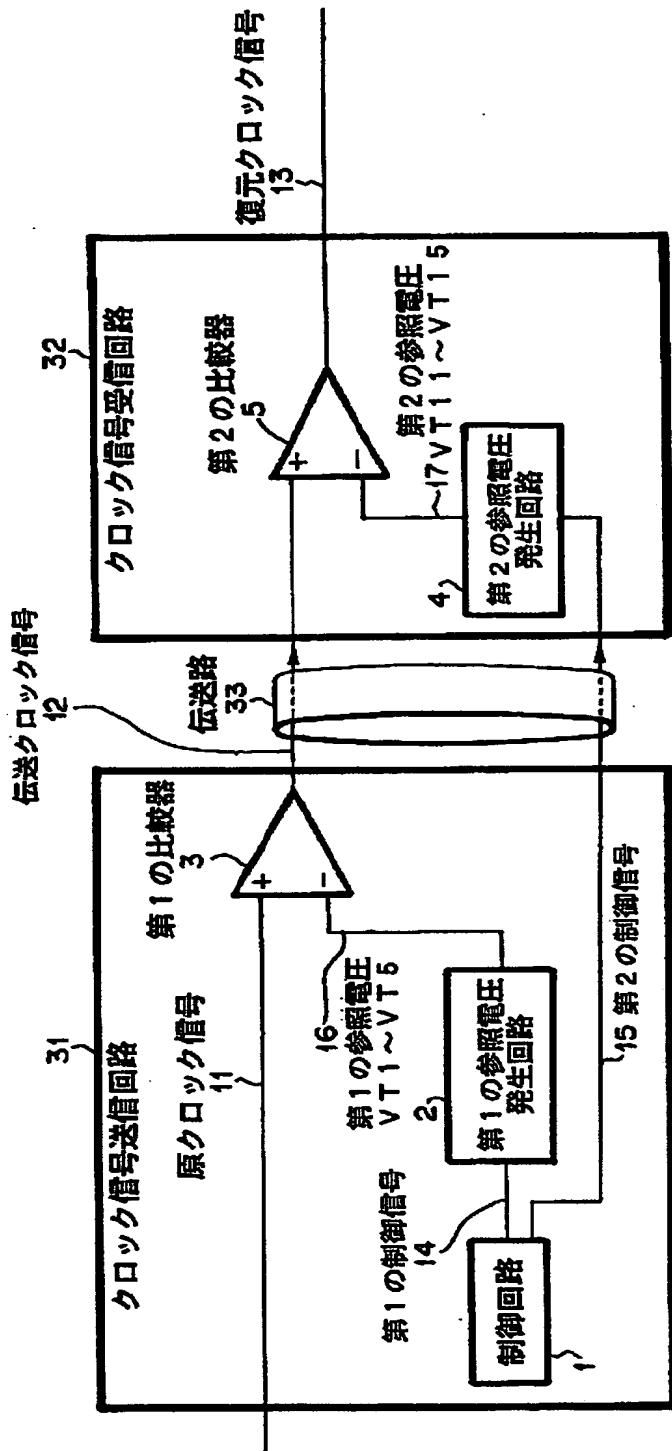
本発明の実施形態16によるデジタル信号伝送方式のタイミングを示すタイミング図である。

【符号の説明】

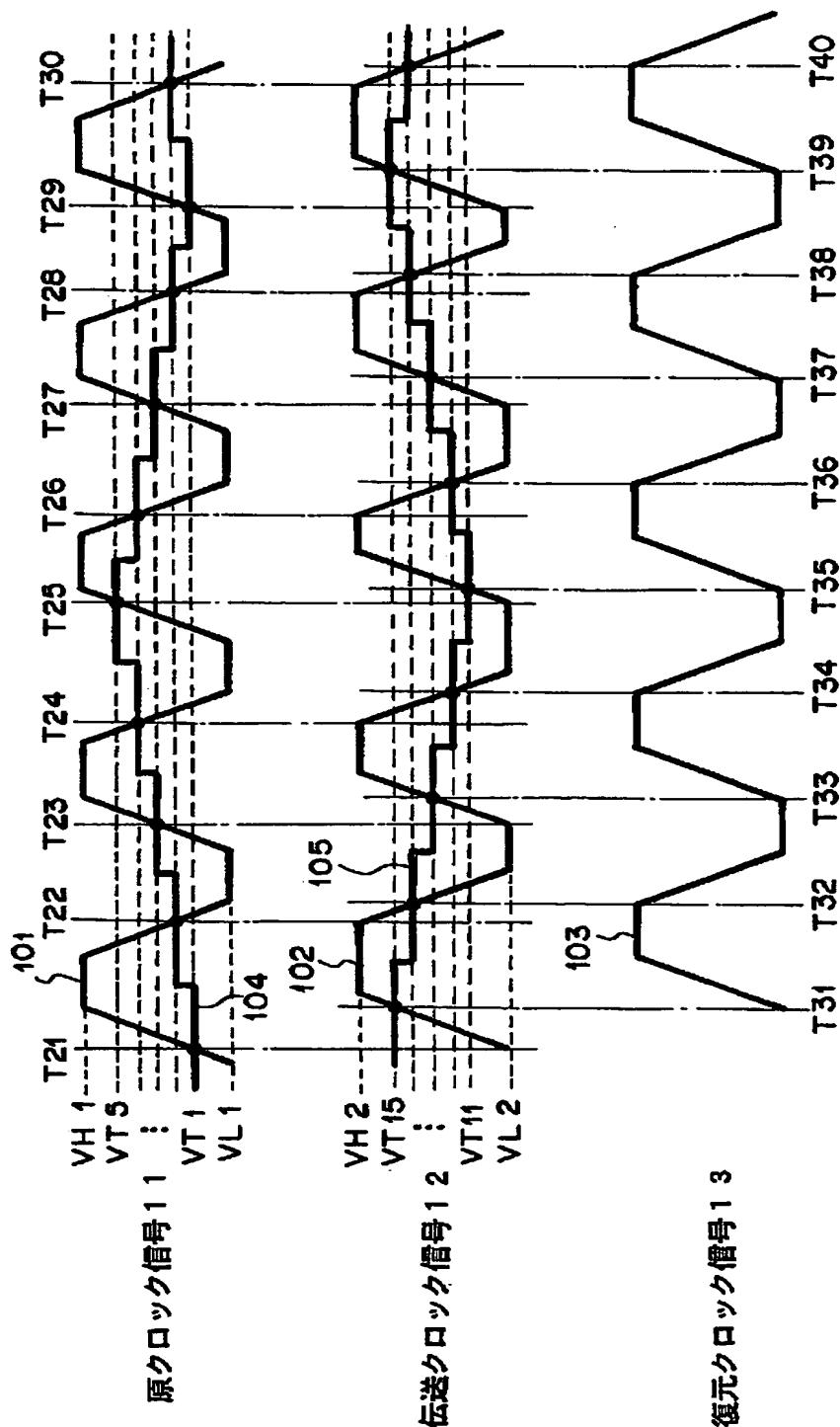
- 1 制御回路
- 2 第1の参照電圧発生回路
- 3 第1の比較器
- 4 第2の参照電圧発生回路
- 5 第2の比較器
- 6 P L L
- 7 位相補償回路
- 8 局部発振器
- 9 第3の参照電圧発生器
- 10 第4の参照電圧発生器
- 11 原クロック信号
- 12 伝送クロック信号
- 13 復元クロック信号
- 3 1 クロック信号送信回路
- 3 2 クロック信号受信回路
- 3 3 伝送路

【書類名】 図面

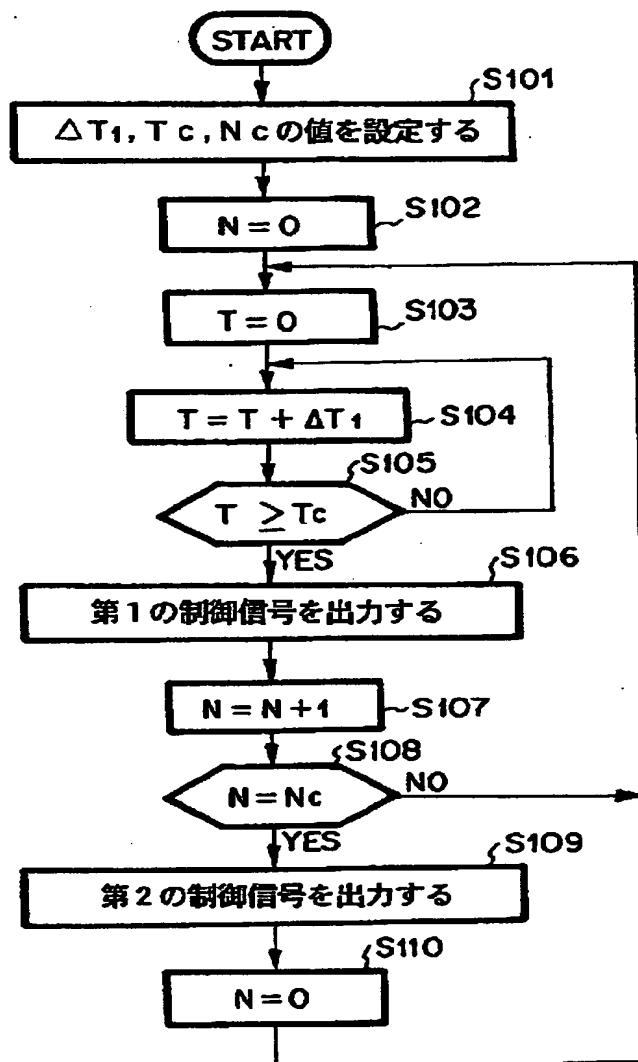
【図1】



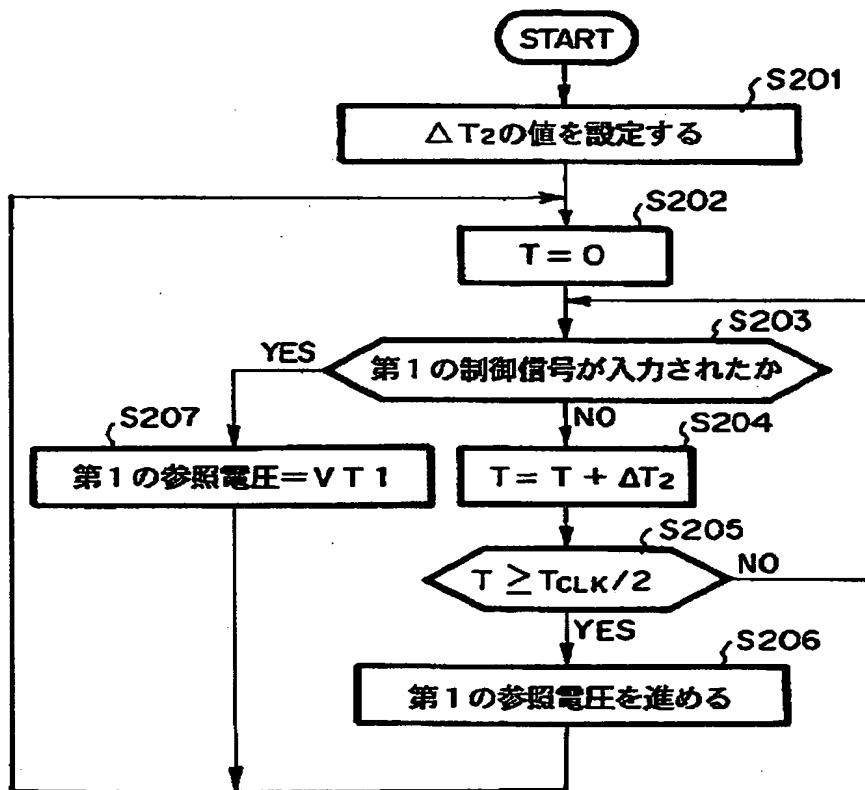
【図2】



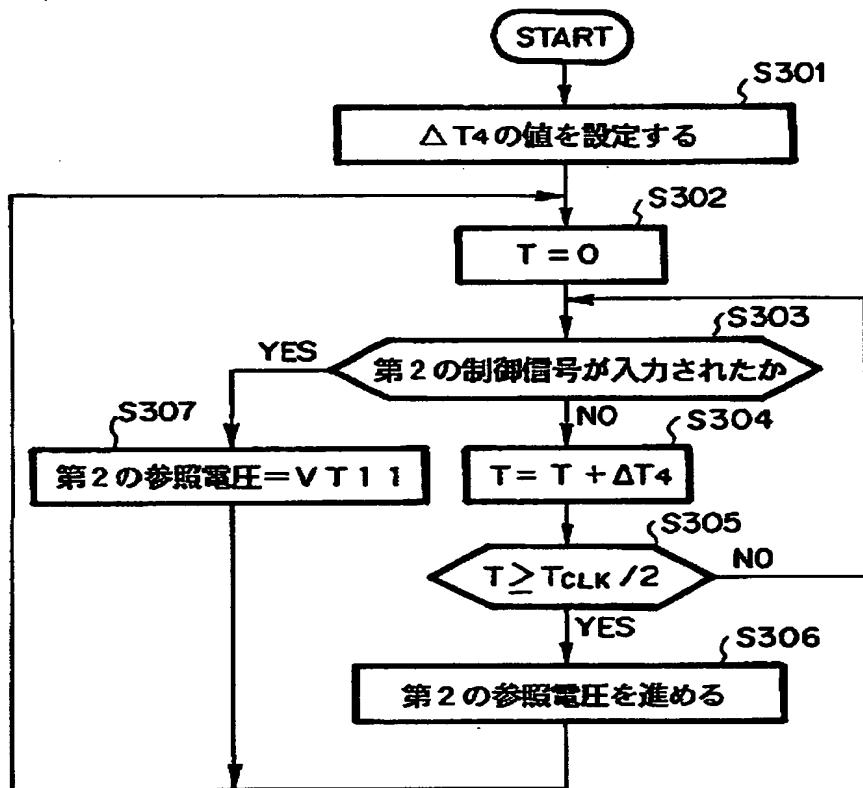
【図3】



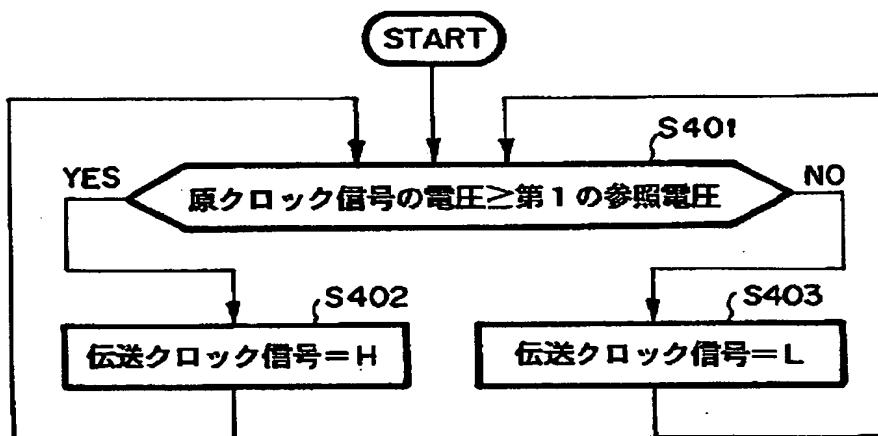
【図4】



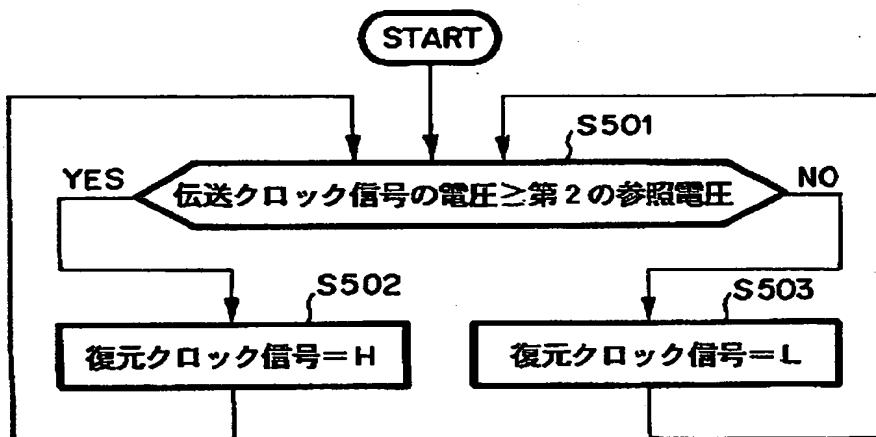
【図5】



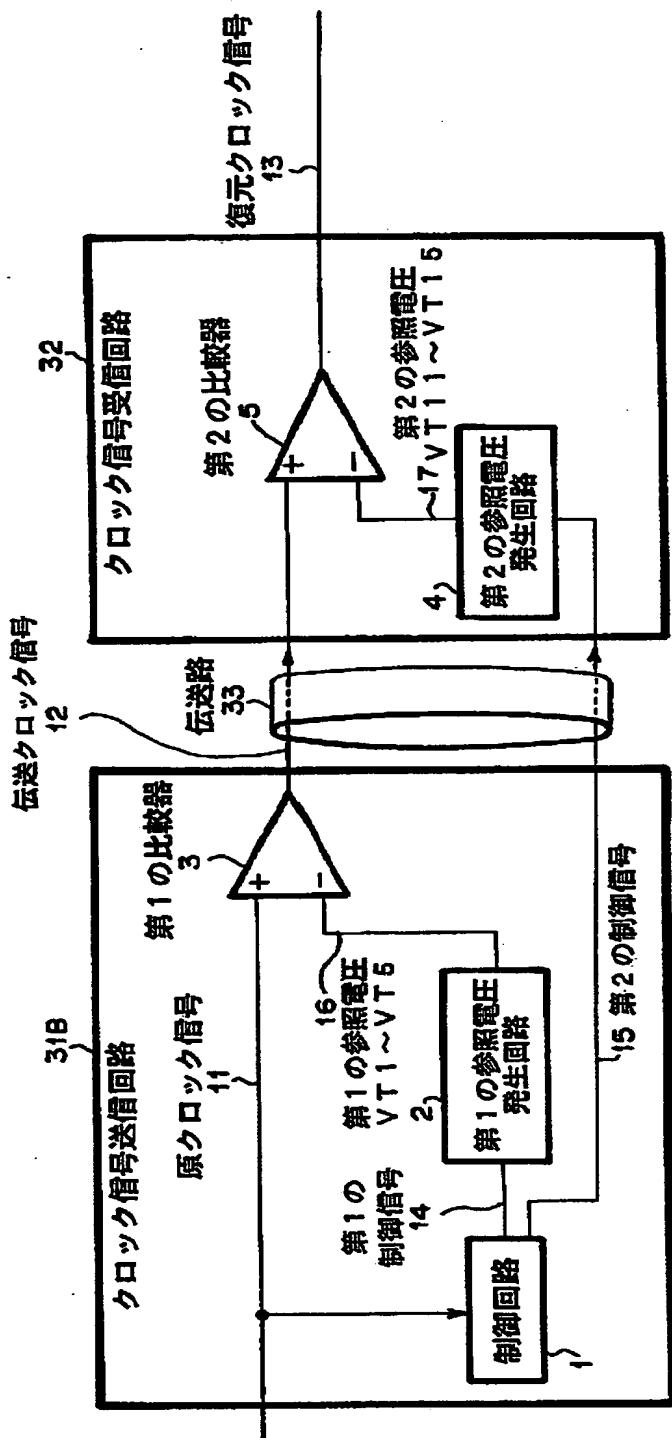
【図6】



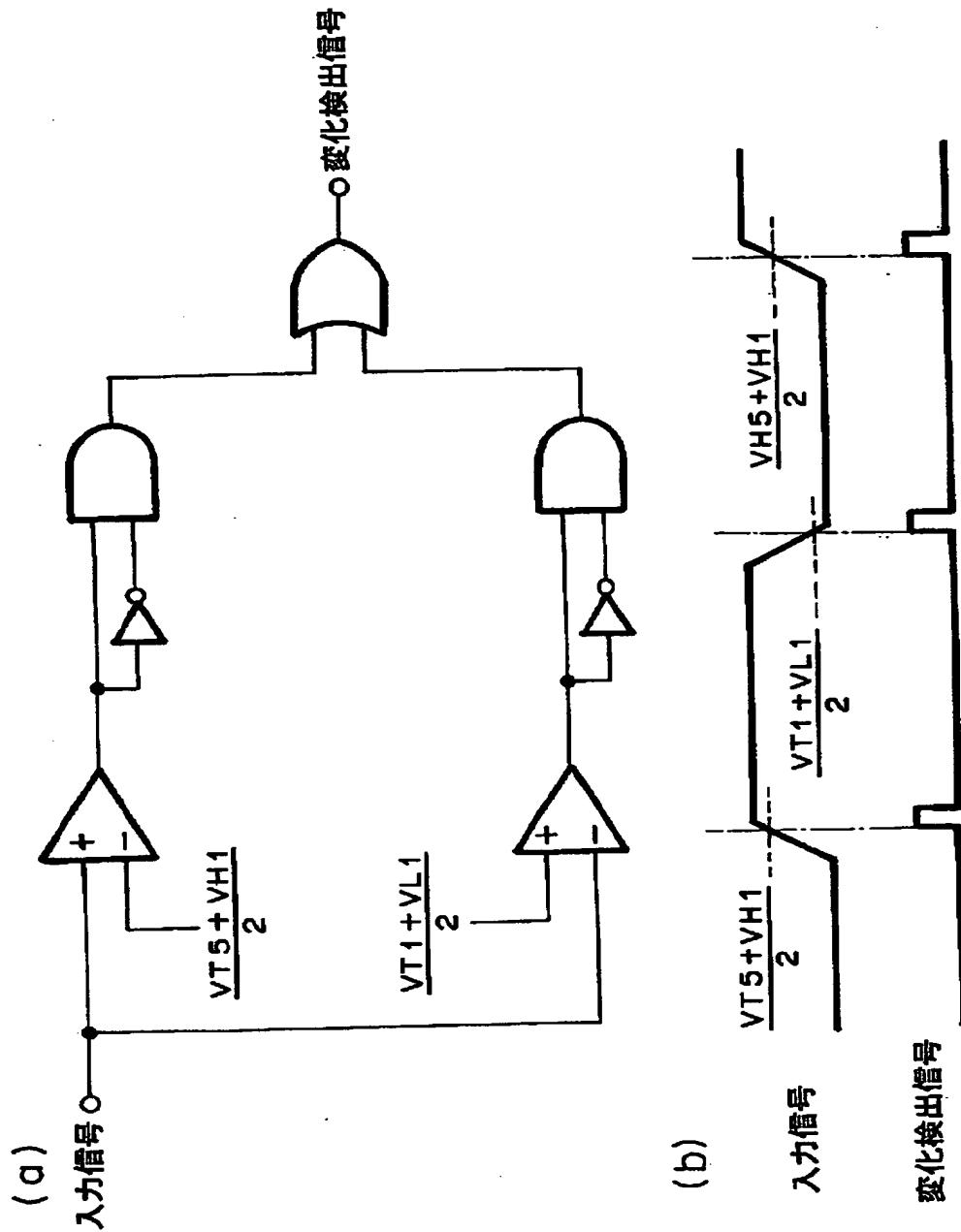
【図7】



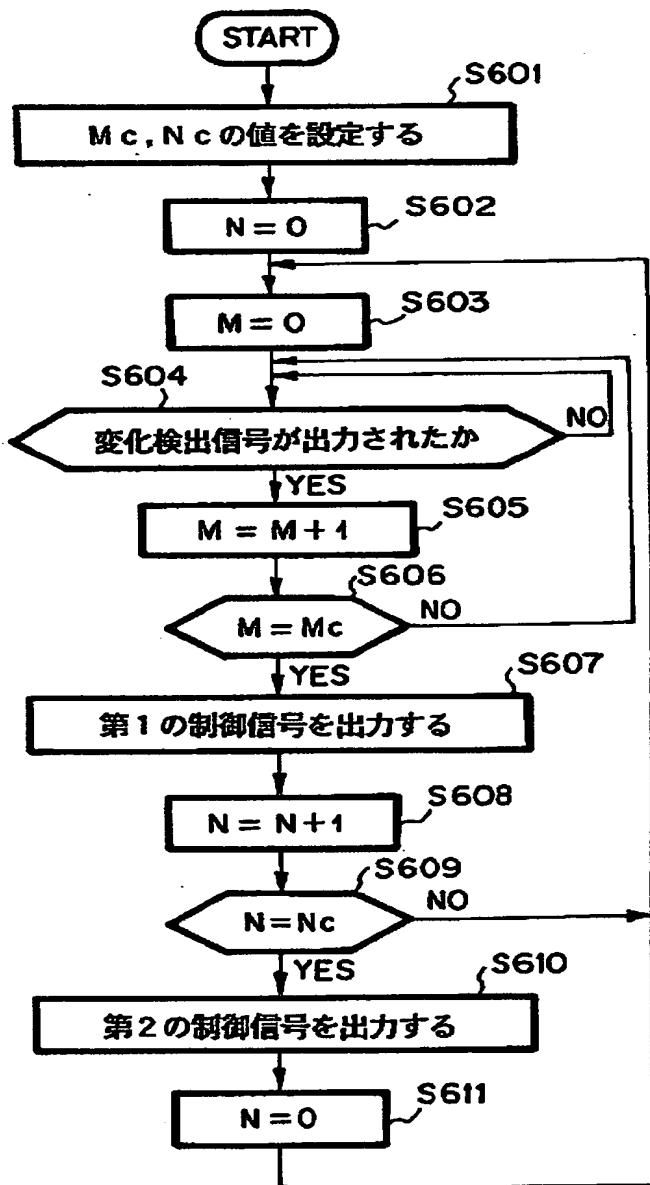
〔図8〕



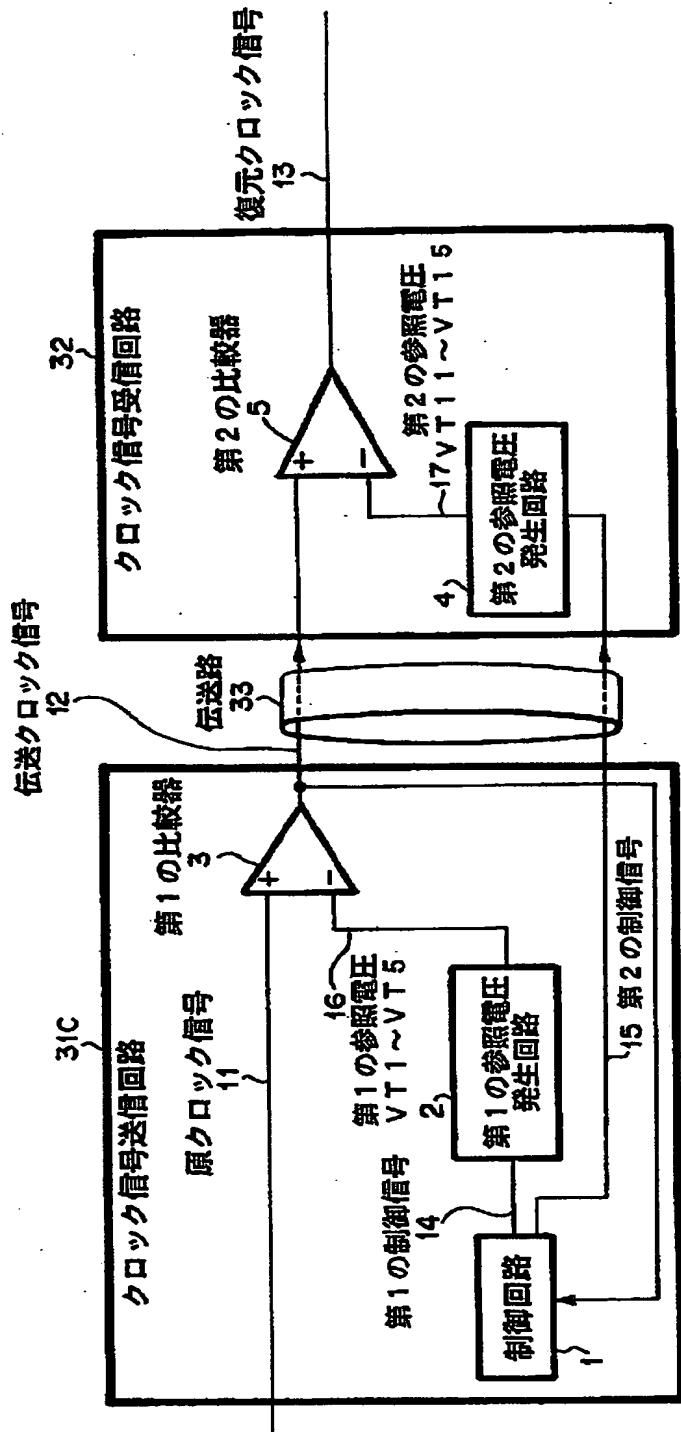
【図9】



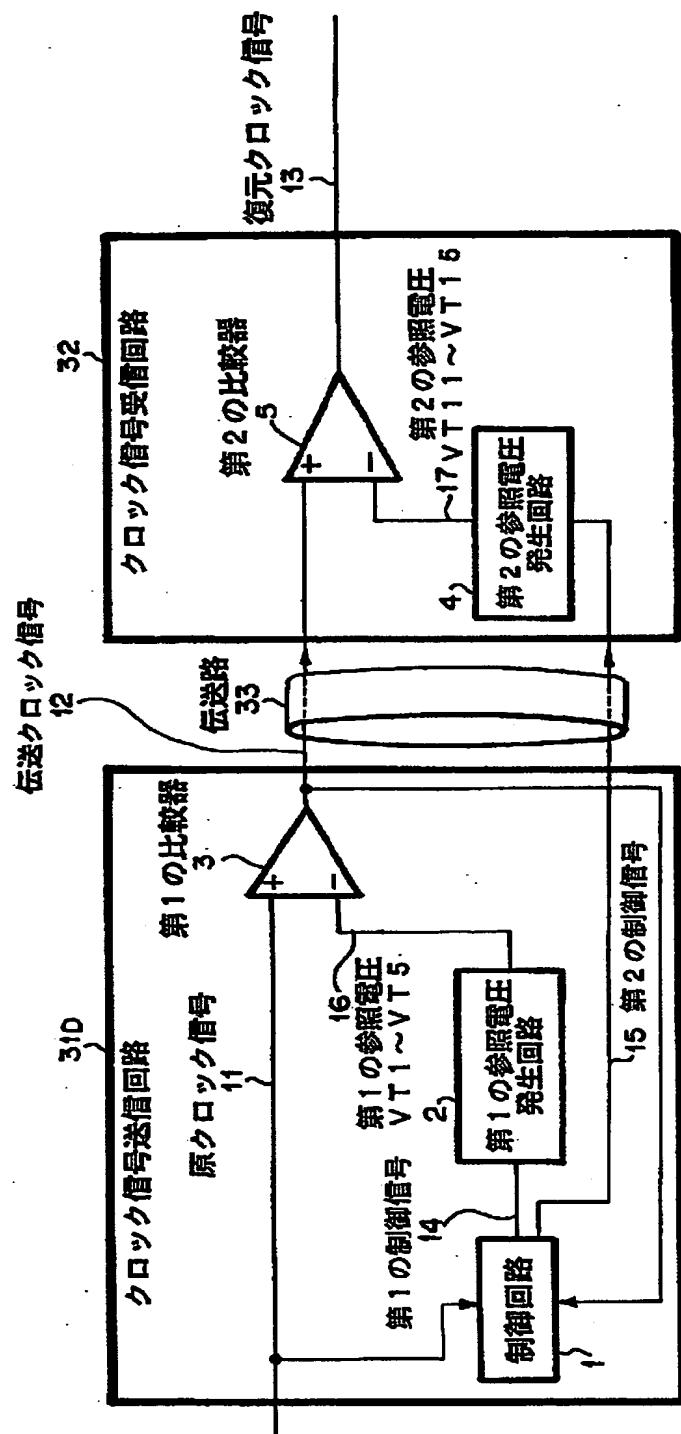
【図10】



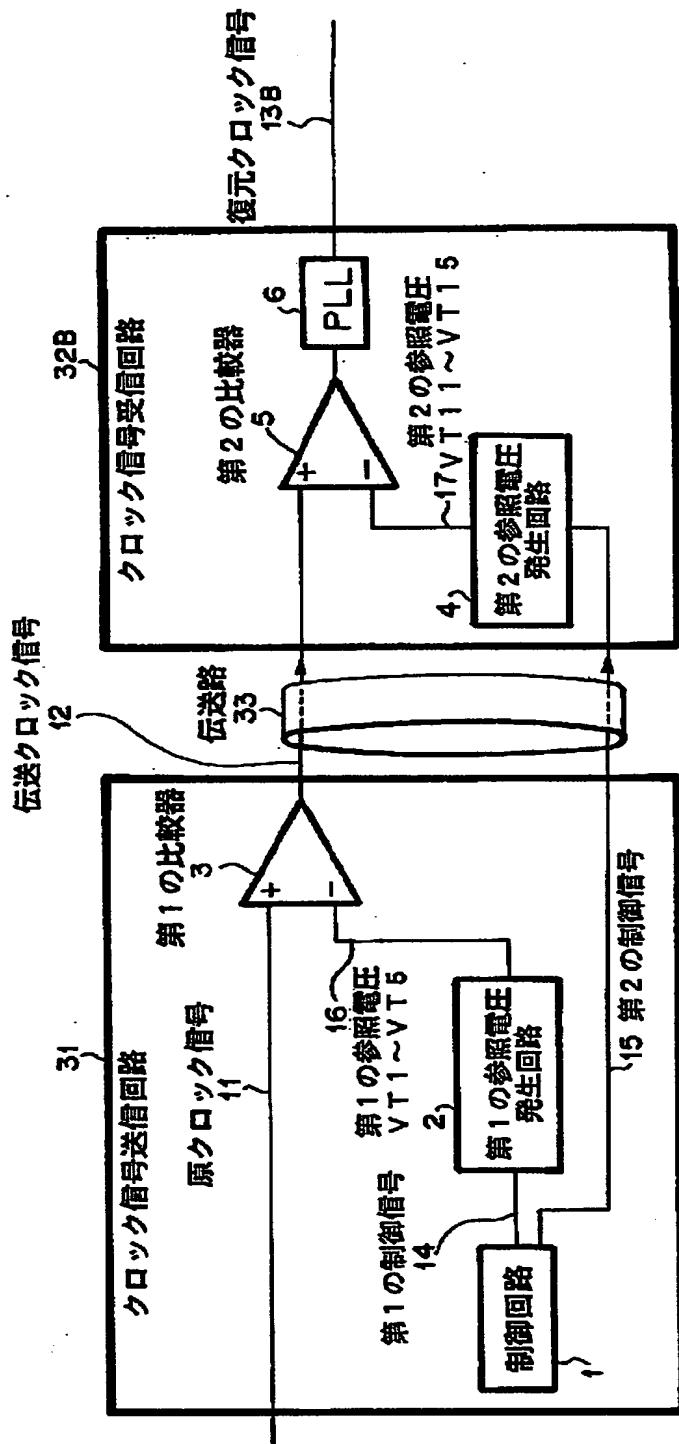
【図11】



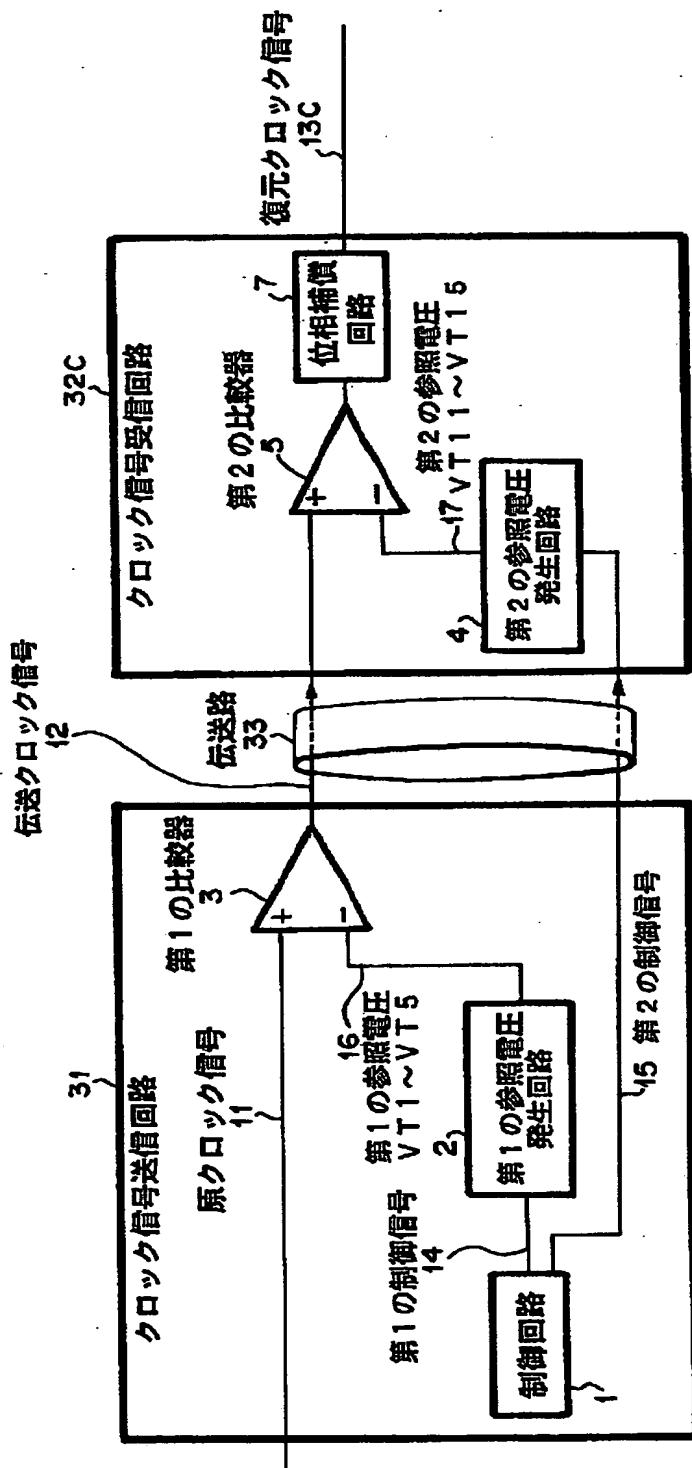
【図12】



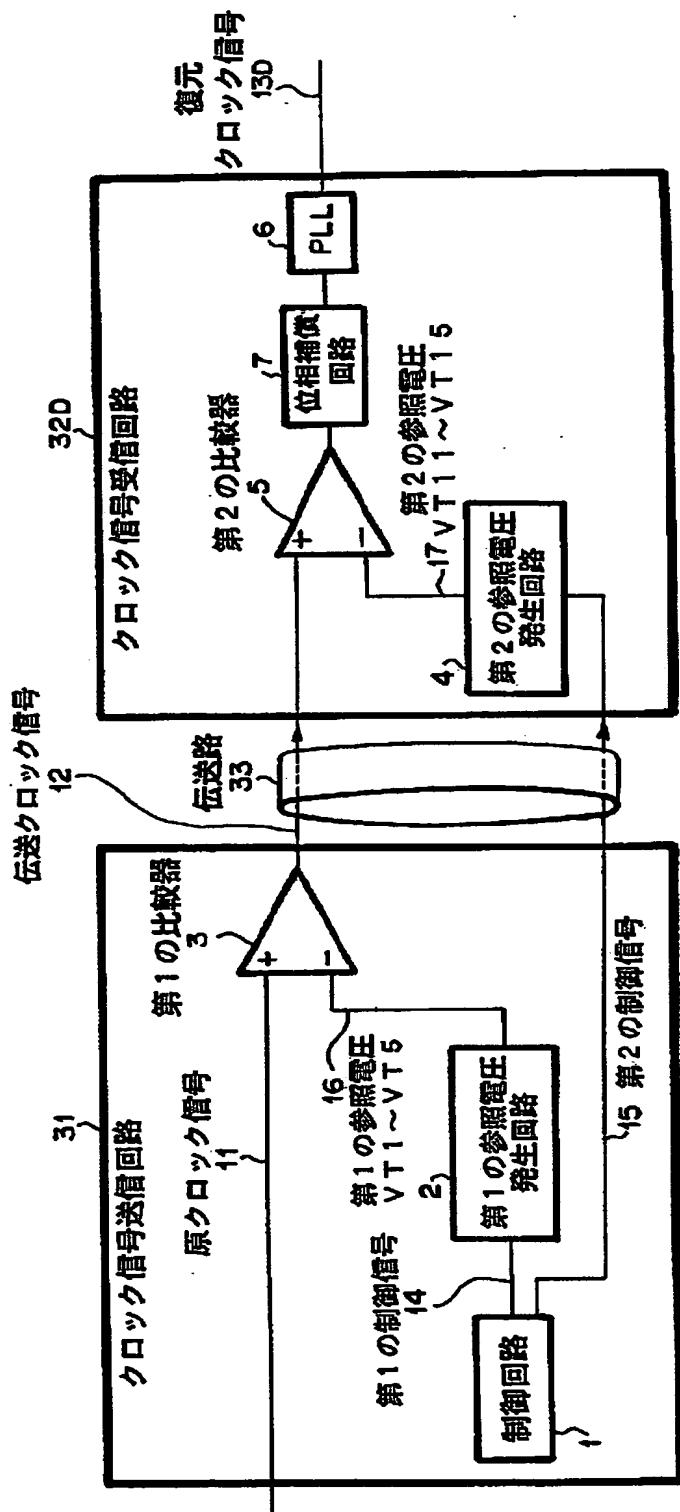
【図13】



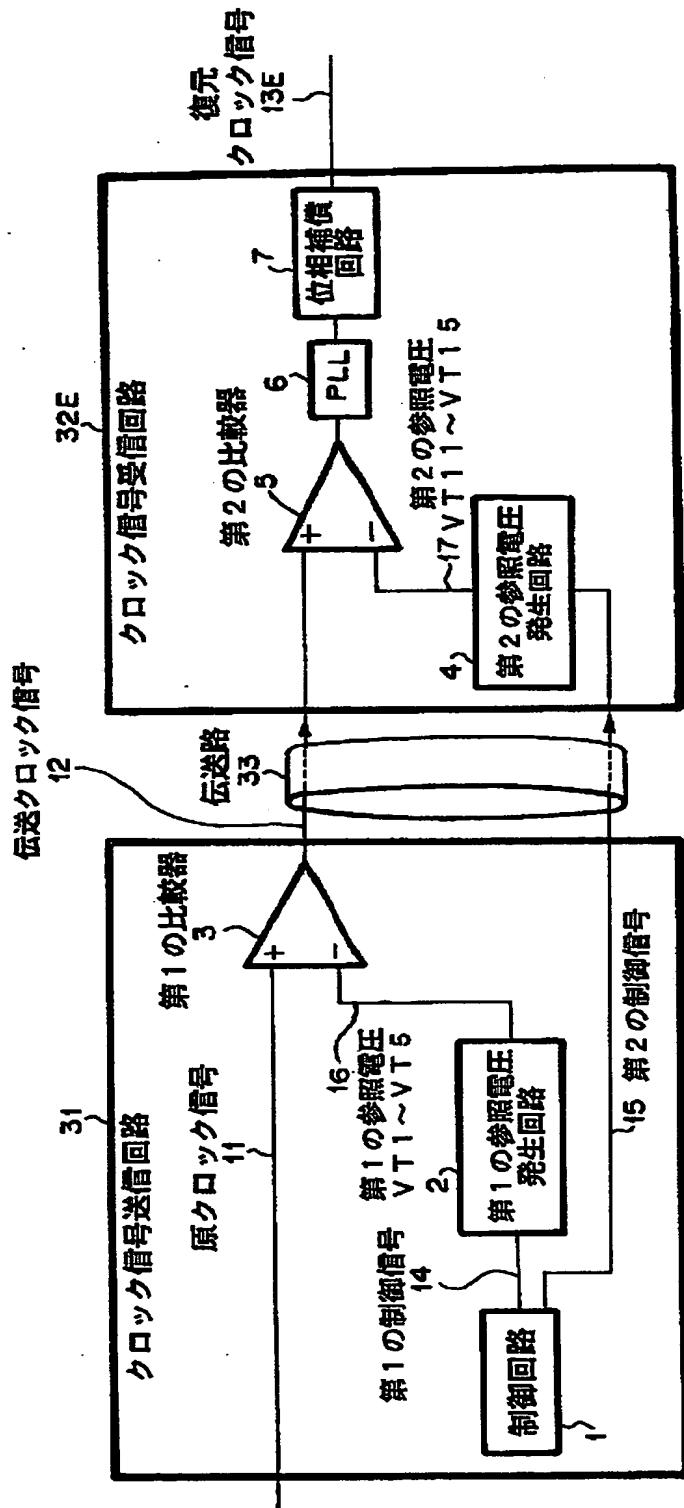
【図14】



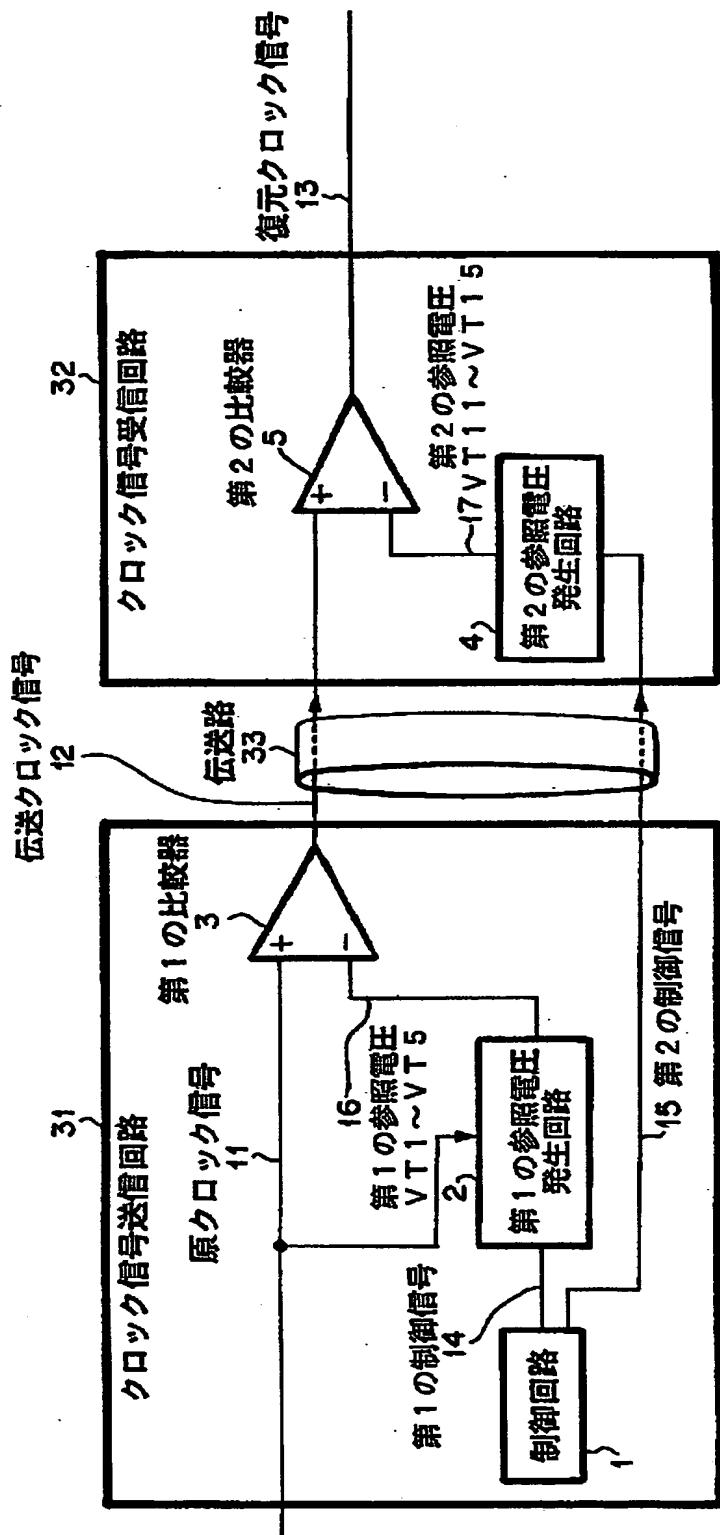
【図15】



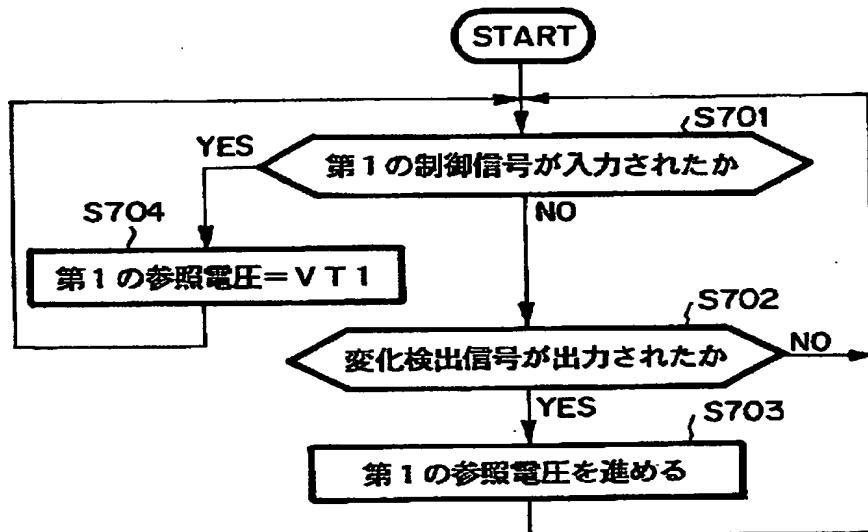
〔図16〕



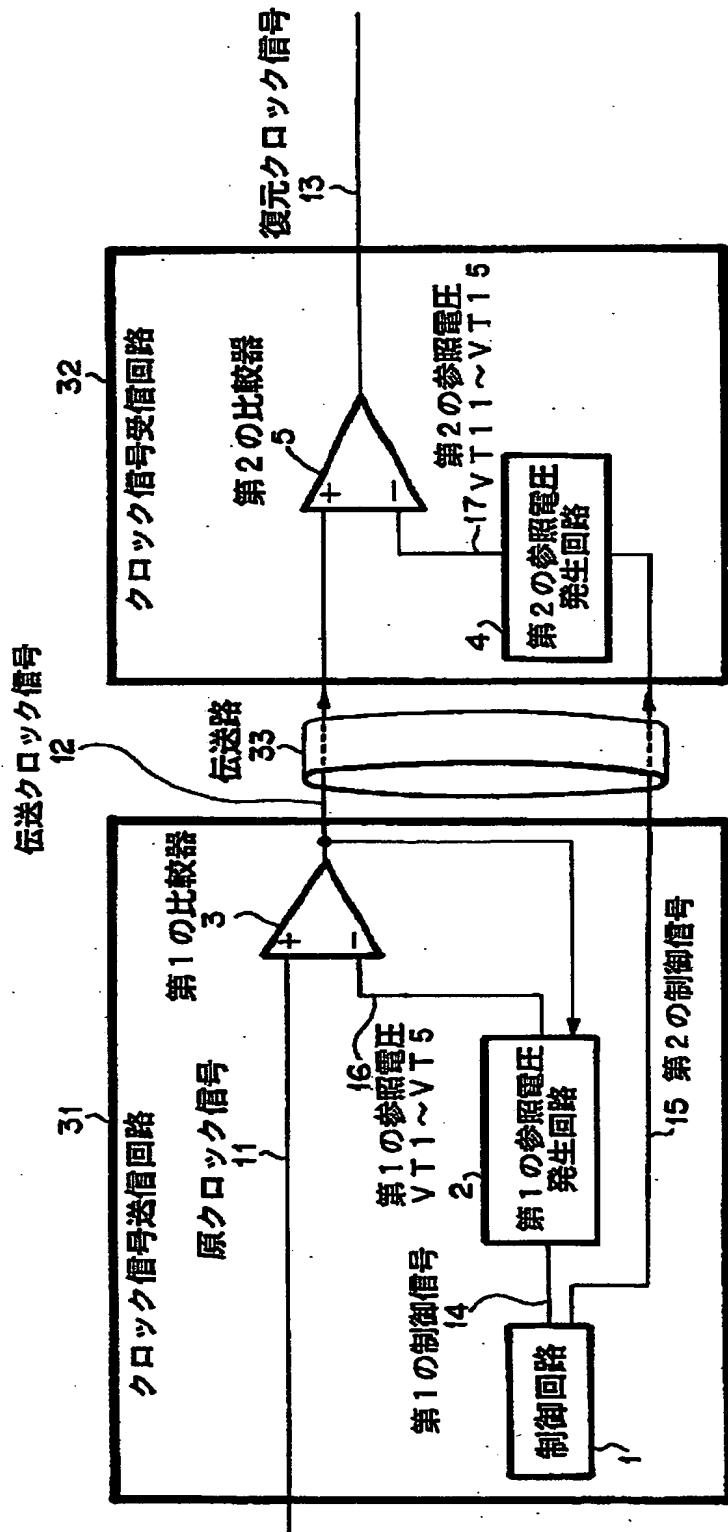
〔図17〕



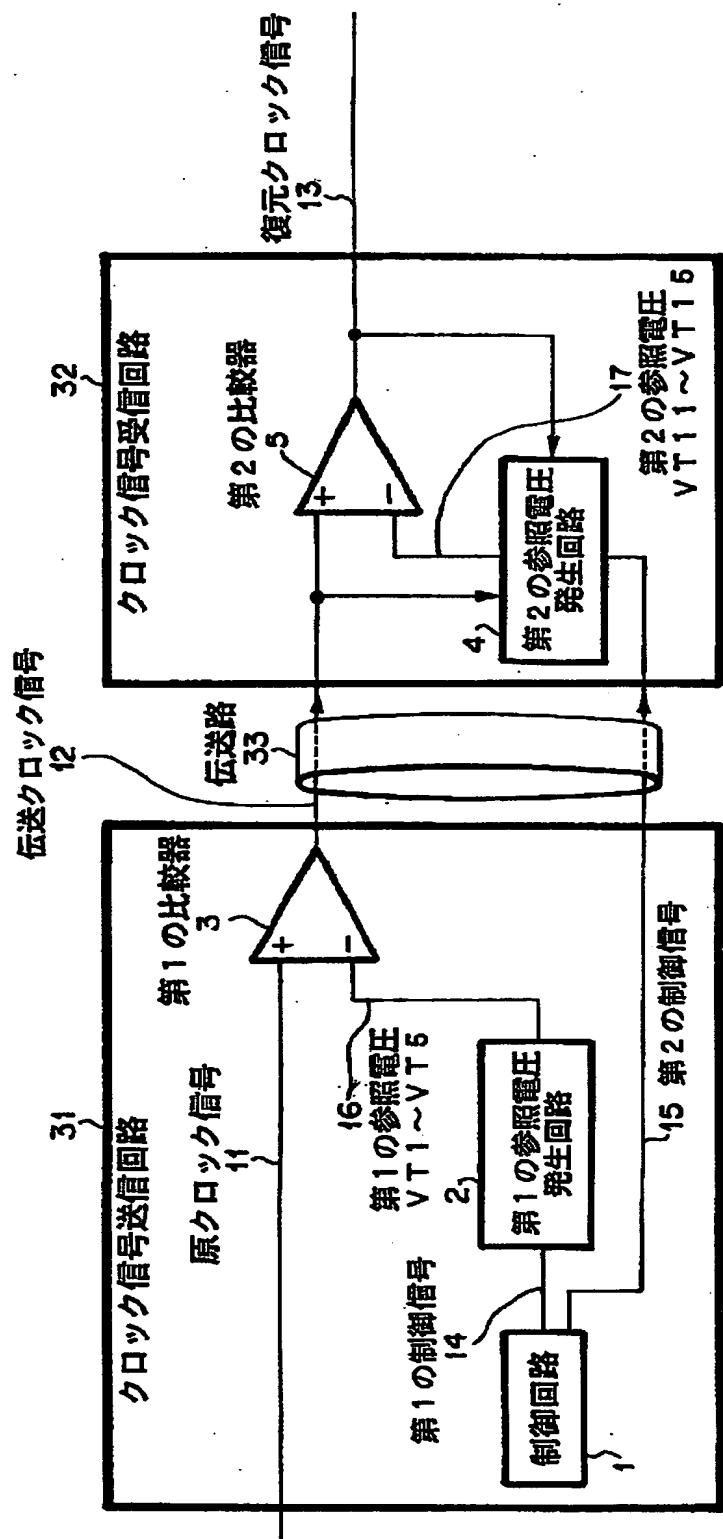
【図18】



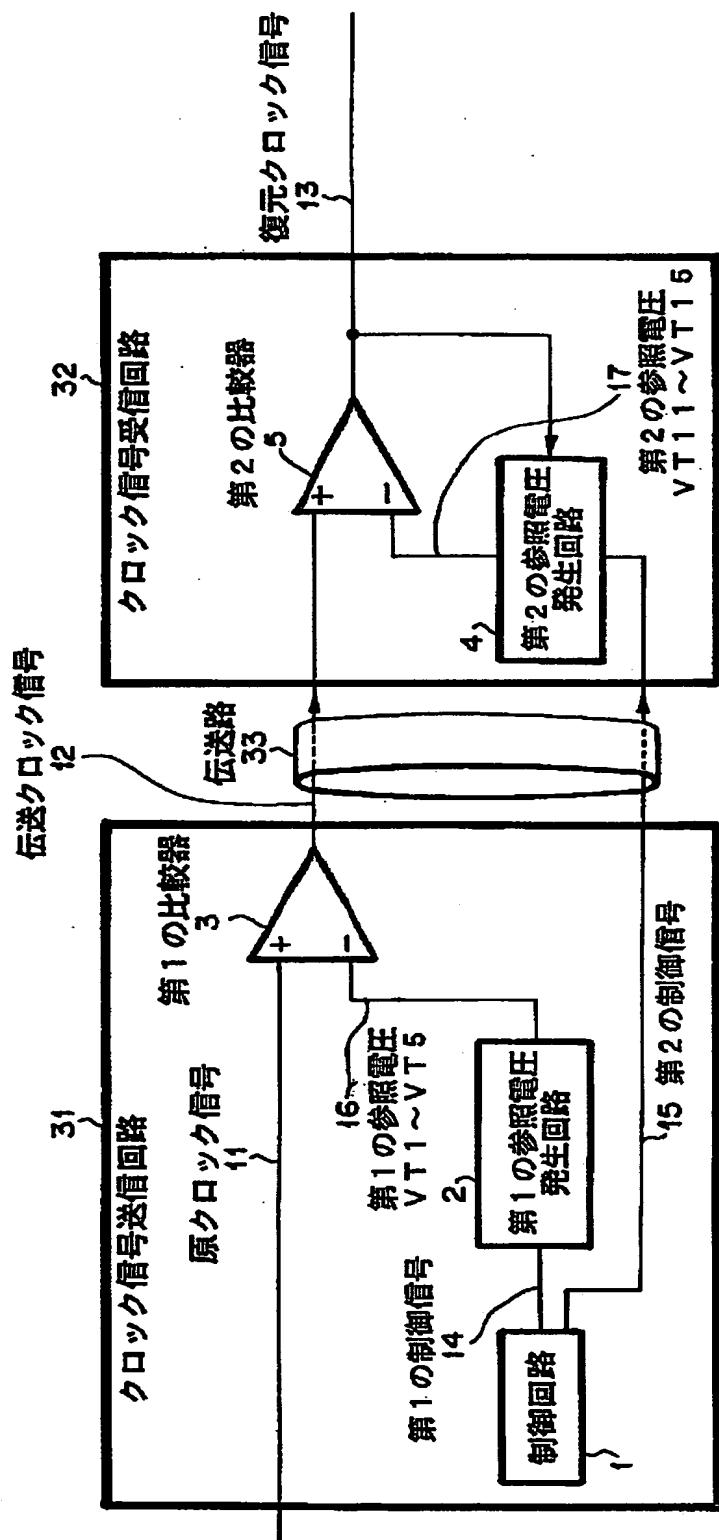
【図19】



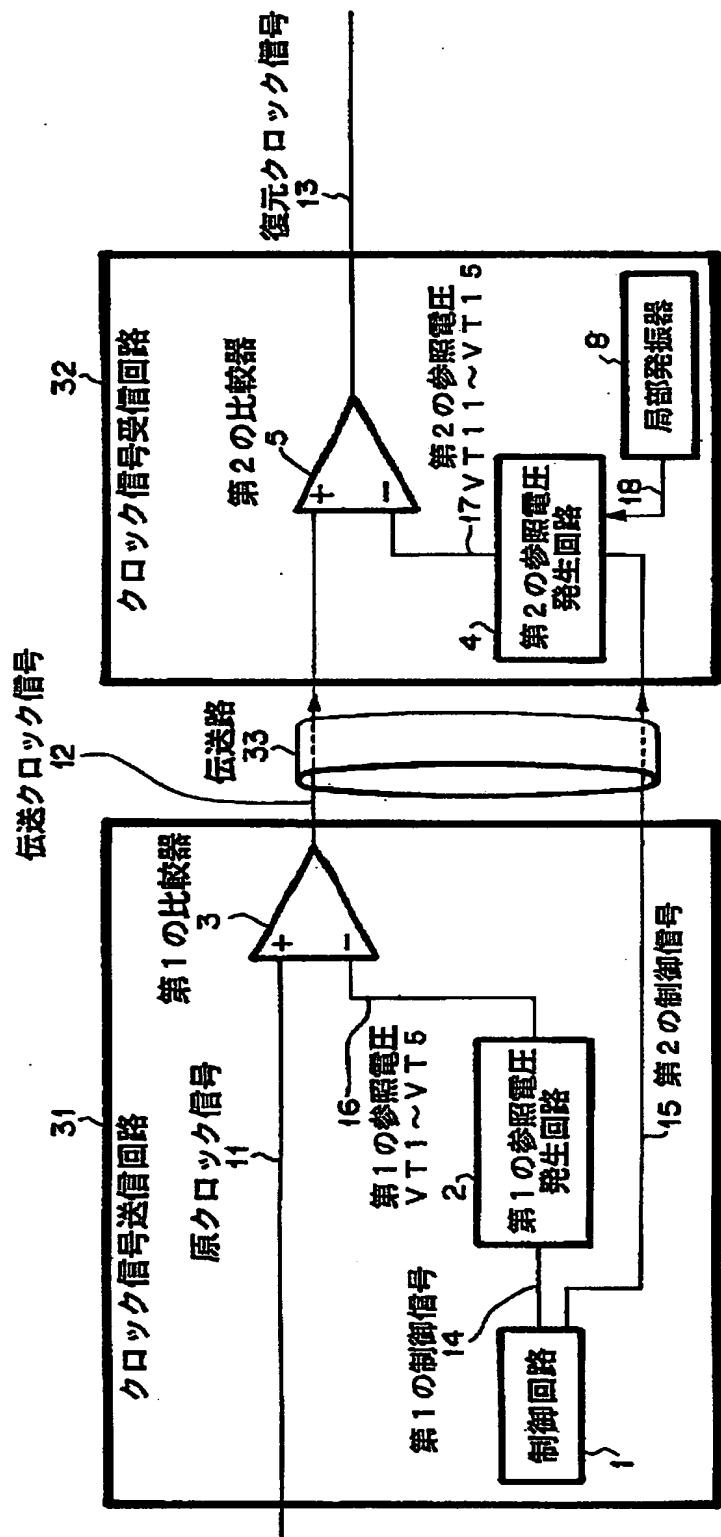
【図20】



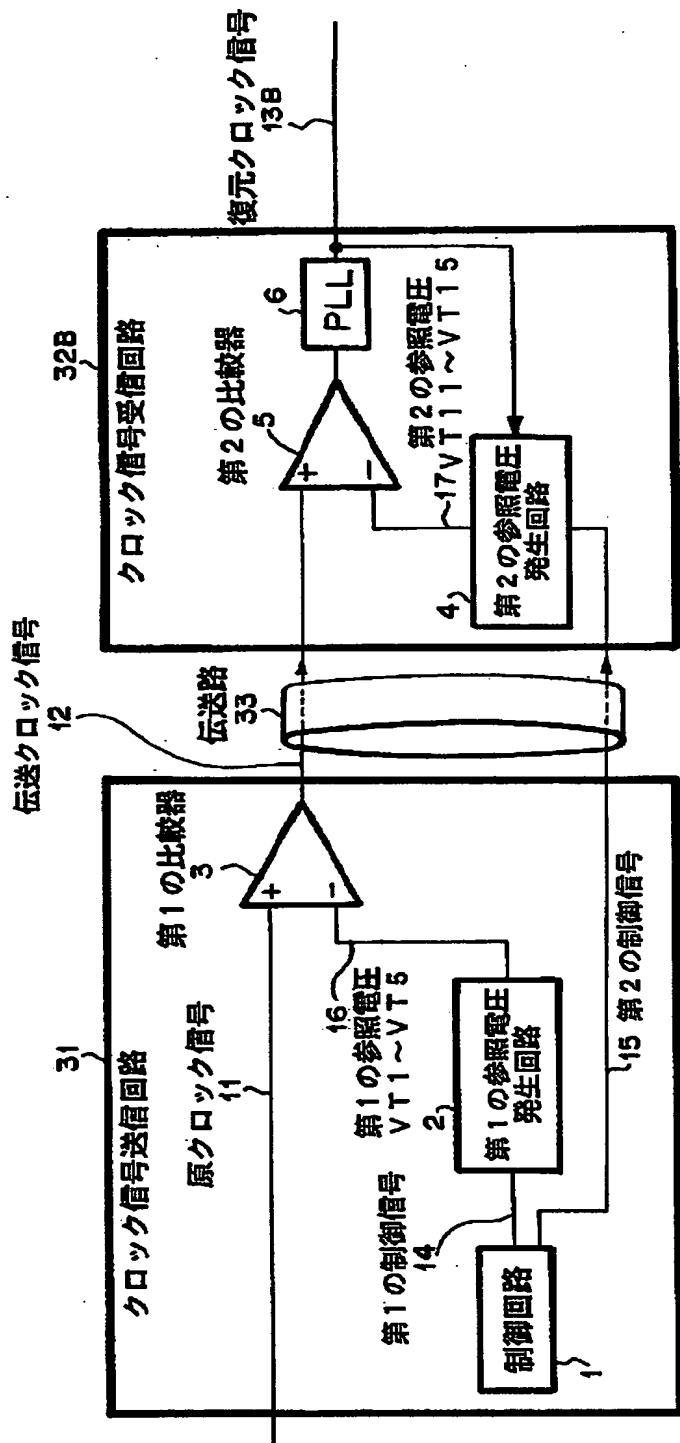
【図21】



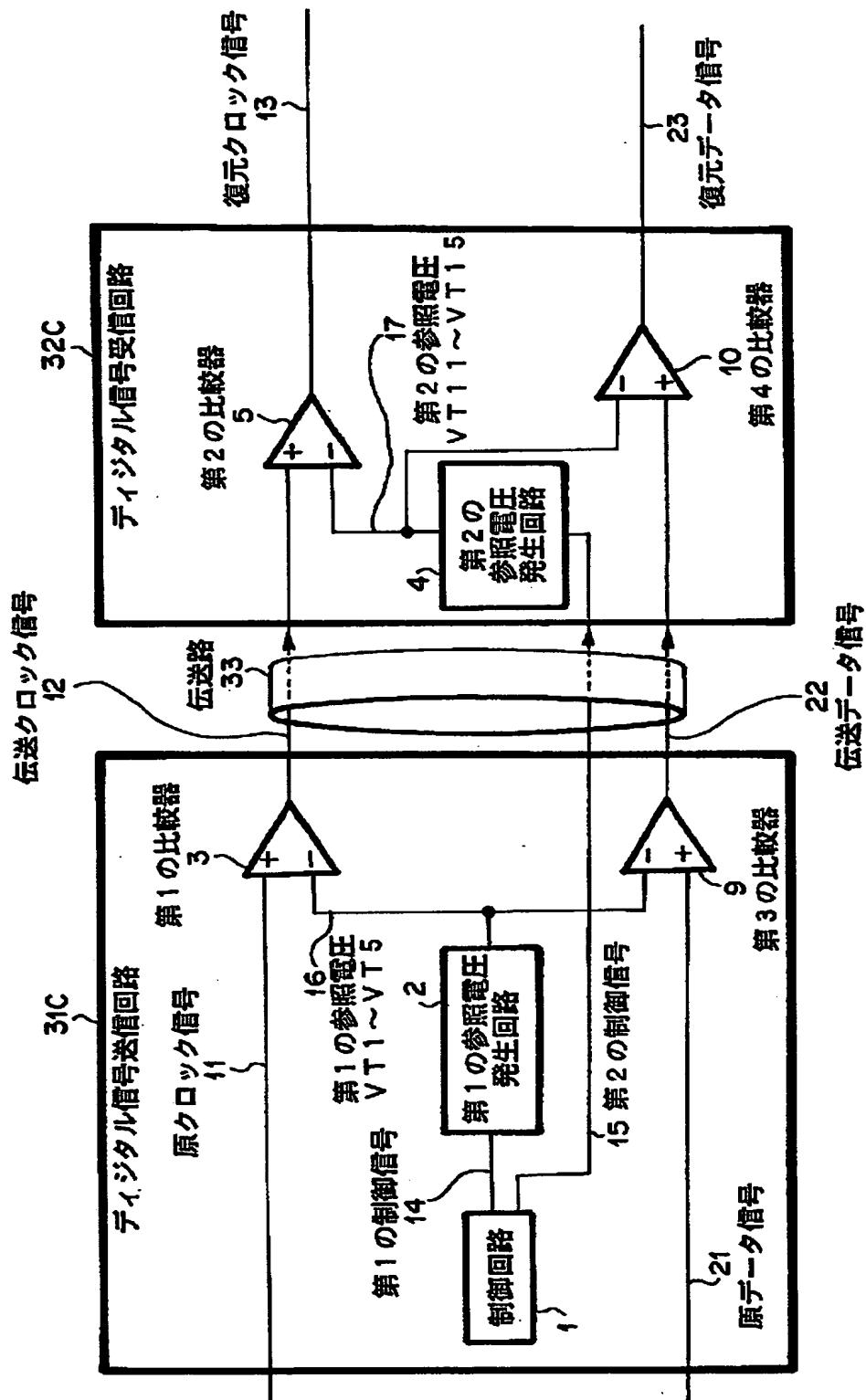
【図22】



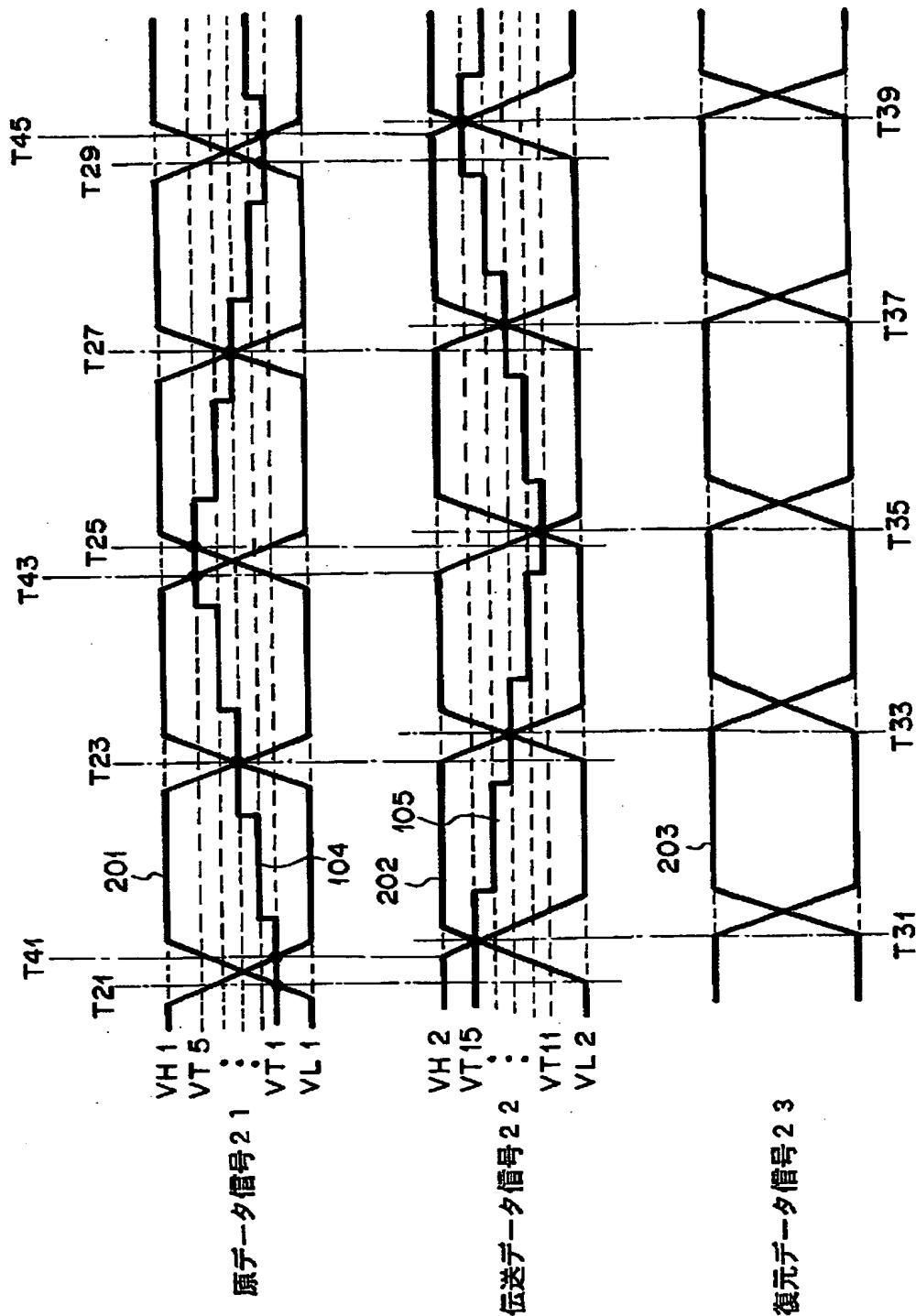
【図23】



【図24】



【図25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より簡易な回路で伝送路を経る伝送ディジタル信号から射出される電磁放射雑音を低減することを可能とするディジタル信号伝送方式を提供する。

【解決手段】 第1の制御信号及び第1の制御信号の同期情報を有する第2の制御信号を生成する制御回路と、第1の制御信号を基に時間的に変化する第1の参照電圧を生成する第1の参照電圧発生回路と、第2の制御信号を基に時間的に変化する第2の参照電圧を生成する第2の参照電圧発生回路と、原クロック信号と第1の参照電圧とを比較して伝送クロック信号を生成する第1の比較器と、伝送クロック信号と第2の参照電圧とを比較して復元クロック信号を生成する第2の比較器と、を備える。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号  
氏 名 日本電気株式会社